

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



**METAZOARIOS PARÁSITOS DE LA LOBINA NEGRA (*Micropterus salmoides*
LACÉPEDE 1802) EN ALGUNOS DE LOS EMBALSES
DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN, MEXICO.**

Por

BALDEMAR ESCOBAR GONZALEZ

**Como requisito parcial para obtener el Grado de
DOCTOR EN CIENCIAS BIOLOGICAS con Especialidad en Parasitología.**

NOVIEMBRE, 2005

**METAZOARIOS PARÁSITOS DE LA LOBINA NEGRA (*Micropterus salmoides*
LACÉPEDE 1802) EN ALGUNOS DE LOS EMBALSES
DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN, MEXICO.**

COMISION DE TESIS

DR. FRANCISCO J. IRUEGAS BUENTELLO
DIRECTOR

DR. ROBERTO MERCADO HERNANDEZ
SECRETARIO

DRA. ADRIANA E. FLORES SUAREZ
VOCAL

DR. JUAN A. GARCIA SALAS
VOCAL

DR. ILDEFONSO FERNANDEZ SALAS
VOCAL

**METAZOARIOS PARÁSITOS DE LA LOBINA NEGRA (*Micropterus salmoides*
LACÉPEDE 1802) EN ALGUNOS DE LOS EMBALSES
DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN, MEXICO.**

Comité Académico de Doctorado

DEDICATORIA

A LO MAS VALIOSO QUE TENGO:

MIS HIJOS:

BALDEMAR

AZIEL DENISE

ANA CELIA

OLIVIA ELIZABETH

MI ESPOSA:

ANA CELIA GONZALEZ AVILA

A MIS PADRES

C. JAVIER ESCOBAR GONZALEZ

Y

OLIVIA GEORGINA GONZALEZ VDA. DE ESCOBAR

A MIS HERMANOS

JOSE LUIS

JAVIER

ALDO

OLIVIA GEORGINA

MARTÍN

MARIA DEL CARMEN

CLAUDIA PATRICIA

ORLANDO

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Francisco J. Iruegas Buentello, Director de mi tesis, por haberme permitido además de ser su amigo, con sus consejos y apoyo, el plasmar mi trabajo de investigación en este documento.

A los Dr. Ildelfonso Fernández Salas y Dra. Adriana E. Flores Suárez, me asesoraron para lograr la culminación de este trabajo.

Al Dr. Roberto Mercado Hernández, por su apoyo y ayuda en la realización de los análisis estadísticos y la motivación para terminar mi Doctorado.

Al Dr. García Salas, quien amablemente acepto ser parte de mi Comisión de Tesis.

Al M. C. Alejandro Peña Rivera, por su ayuda en la realización de las graficas y análisis estadísticos.

Al Dr. Filiberto Reyes Villanueva por su ayuda y apoyo en las traducciones

A la C. P. M^a. del Carmen Garduño Chávez por su valioso apoyo y ayuda en la realización del presente trabajo.

Y MUY ESPECIALMENTE A:

Mis compañeras del Laboratorio de Parasitología, M. C. Ma. Guadalupe DeWitt y M. C. Mónica C. Ramos Guerra por su amistad y desinteresada y valiosa ayuda durante el desarrollo de este trabajo.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por su apoyo con la beca, sin el cual este estudio no hubiera podido ser realizado.

A la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, a través de la Dirección General de Acuacultura, por el apoyo brindado a este estudio.

A los Biol. Martín Pacheco y Everardo Sosa Pérez por el apoyo brindado en los permisos de colecta.

TABLA DE CONTENIDO

Sección	Pagina
1. INTRODUCCION	1
2. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN	4
3 HIPOTESIS	4
4. OBJETIVOS	5
5. ANTECEDENTES	6
5.1. Registro de los parásitos reportados en el Estado	6
5.2. Recopilación de parásitos de la lobina	7
5.3. Riqueza de parásitos en peces	8
5.4. Ecología de la lobina	8
5.5. Parásitos de la lobina en otros países	10
5.6. Parásitos de otras especies de peces en el Estado	16
5.7. Parásitos de otras especies de peces.	17
6. METODOLOGIA	
6.1. Descripción de las áreas de estudio	20
6.2. Materiales	25
6.3. Análisis Biológico	25
6.4. Análisis de datos	32
7 RESULTADOS	
7.1. Registro Helminológico	34
CLASE TREMATODA	
ORDEN MONOGENEA	34
ORDEN DIGENEA	39
CLASE CESTOIDEA	
ORDEN PROTEOCEPHALIDEA	44
CLASE NEMATODA	
ORDEN ASCARIDIDEA	46
ORDEN SPIRURIDEA	49
CLASE ACANTOCEPHALA	
ORDEN ECHINORHYNCHIDEA	53
ORDEN NEOECHINORHYNCHIDEA	55
CLASE HIRUDINEA	
ORDEN RHYNCHOBDELLIDA	58

CLASE CRUSTACEA	
ORDEN CYCLOPOIDEA	60
7.2. Análisis Estadístico	64
8. DISCUSION	89
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
10. LITERATURA CITADA	95

LISTA DE TABLAS

Tabla

1	Registro helmintológico colectados en los diferentes embalses del estado de Nuevo León, México.-----	62
2	Caracterización de las infecciones causadas por helmintos en la Laguna de Salinillas. -----	64
3	Prevalencias por temporada en la Laguna de Salinillas -----	65
4	Intensidad media por temporada en la Laguna de Salinillas ---	66
5	Abundancias por temporada en la Laguna de Salinillas -----	67
6	Asociación entre la presencia de los parásitos con su intensidad prevalencia y abundancia e en la Laguna de Salinillas -----	68
7	Caracterización de las infecciones causadas por helmintos en la presa Cerro Prieto. -----	69
8	Prevalencia por temporada en la presa Cerro Prieto -----	70
9	Intensidad media por temporada en la presa Cerro Prieto-----	71
10	Abundancia por temporada en la presa Cerro Prieto -----	72
11	Asociación entre la presencia de los parásitos con su prevalencia abundancia e intensidad en la presa José López Portillo “Cerro Prieto”. 73	
12	Caracterización de las infecciones causadas por helmintos en la presa el Cuchillo- Solidaridad. -----	74
13	Prevalencias por temporada en la presa el Cuchillo-Solidaridad ---	75
14	Intensidad media por temporada en la presa el Cuchillo-Solidaridad. -----	76
15	Abundancia por temporada en la presa Cuchillo-Solidaridad -----	77

16	Asociación entre la presencia de los parásitos con su prevalencia abundancia e intensidad en la presa Cuchillo-Solidaridad. -----	78
17	Caracterización de las infecciones causadas por helmintos en la presa Rodrigo Gómez “La Boca”. -----	79
18	Prevalencias por temporada en la presa Rodrigo Gómez “La Boca”	80
19	Intensidad media por temporada en la presa Rodrigo Gómez”La Boca”	81
20	Abundancia por temporada en la presa Rodrigo Gómez “La Boca”	82
21	Asociación entre la presencia de los parásitos con su intensidad, abundancia y prevalencia en la presa Rodrigo Gómez “La Boca”.-----	83
22	Caracterización de las infecciones causadas por helmintos en la presa el Mariano Escobedo “Sombreretillo”. -----	84
23	Prevalencia por temporada en la presa Sombreretillo -----	85
24	Intensidad media por temporada en la presa Sombreretillo -----	86
25	Abundancia por temporada en la presa Sombreretillo -----	87
26	Asociación entre la presencia de los parásitos con su prevalencia abundancia e intensidad en la presa Mariano Escobedo “Sombreretillo”. -----	88

LISTA DE FIGURAS

Figura

1	Colecta del material biológico mediante redes -----	25
2	Toma de merísticas de los hospederos -----	27
3	Toma de longitud del hospedero -----	28
4	Toma de peso del hospedero -----	28
5	Disección de los hospederos -----	29
6	Órganos internos del pez -----	29
7	Separación de los órganos internos del pez -----	30
8	<i>Cleidodiscus floridanus</i> , monogeneo encontrado en La Presa Rodrigo Gómez “La Boca”. -----	36
9	Vista de los ganchos del opisthaptor -----	36
10	Pieza accesorio -----	36
11	<i>Acolpenteron ureterocestes</i> , monogeneo encontrado en la Presa Mariano Escobedo “Sombreretillo” -----	38
12	Pieza accesorio -----	38
13	Vista de los ganchos del opisthaptor -----	38
14	Metacercaria <i>Neascus vancleavei</i> encontrado en la Laguna de Salinillas.-----	40
15	Metacercarias <i>Neascus vancleavei</i> enquistadas en el hígado -----	41
16	<i>Phyllodistomum perarsei</i> encontrado en uréteres de lobina en la Laguna de Salinillas -----	43

17	Céstodo encontrado en las presas de Sombreretillo y La Boca -----	45
18	Parte anterior y posterior de la larva del nematodo <i>Contracaecum</i> sp. encontrado en la Presa El Cuchillo-Solidaridad -----	47
19	Larvas de <i>Contracaecum</i> sp. enquistadas y adheridos alrededor del corazón -----	48
20	Larvas de <i>Contracaecum</i> sp. enquistadas y adheridas al mesenterio -----	48
21	Vista anterior y posterior de un nematodo macho del genero <i>Spinitectus carolini</i> colectado en la Laguna de Salinillas -----	50
22	Vista posterior y de la vagina del nematodo <i>Spinitectus carolini</i> , colectado en la Laguna de Salinillas -----	50
23	<i>Philometra nodulosa</i> . Vista anterior y posterior colectada en la Laguna de Salinillas -----	52
24	Acantocéfalo <i>Arhythmorhynchus</i> sp. encontrado en la Laguna de Salinillas.	54
25	Acantocéfalo macho <i>Neoechinorhynchus cylindratus</i> encontrado en las presas El Cuchillo - Solidaridad y José López Portillo. -----	56
26	Vista anterior y posterior de un Acantocéfalo hembra encontrado en las presas Cerro Prieto y Rodrigo Gómez. -----	57
27	Vista del hirudineo <i>Mizobdella moorei</i> y sus ventosas anterior y posterior encontrado el la presa Cerro Prieto. ----- 59	
28	Copépodo <i>Ergasilus versicolor</i> encontrado en la presa Rodrigo Gómez “La Boca”. -----	61
29	Prevalencias por temporada en la Laguna de Salinillas -----	65
30	Intensidad media por temporada en la Laguna de Salinillas -----	66
31	Abundancia por temporada en la Laguna de Salinillas -----	67
32	Prevalencias por temporada en la presa Cerro Prieto -- -----	70
33	Intensidad media por temporada en la presa Cerro Prieto -- -----	71
34	Abundancia por temporada en la presa Cerro Prieto--- -----	72
35	Prevalencias por temporada en la presa Cuchillo – Solidaridad -----	75

36	Intensidad media por temporada en la presa Cuchillo – Solidaridad -----	76
37	Abundancia por temporada en la presa Cuchillo – Solidaridad -----	77
38	Prevalencias por temporada en la presa la Boca -----	80
39	Intensidad media por temporada en la presa La Boca -----	81
40	Abundancia por temporada en la presa La Boca -----	82
41	Prevalencias por temporada en la presa Sombreretillo -----	85
42	Intensidad media por temporada en la presa Sombreretillo -----	86
43	Abundancia por temporada en la presa Sombreretillo -----	87

RESUMEN

Se determinaron los metazoarios parásitos de la lobina negra y se caracterizaron las infecciones en cuanto a prevalencia, intensidad y abundancia y su relación con el peso, la talla, el sexo y el factor de condición (K) en algunos embalses del estado de Nuevo León. Se capturaron 672 peces en total, mediante diferentes artes de pesca. Todos los peces fueron positivos para al menos una especie de helminto, identificándose un total de cinco grupos de metazoarios parásitos, trematodos monogeneos con tres géneros (*Cleidodiscus floridanus* y *Acolpenteron ureteroecetes*; trematodos digeneos con *Neascus vancleavei* y *Phyllodistomum perarsei* un céstodo *Proteocephalus ambloplitis*; tres nematodos *Contracaecum* sp., *Spinitectus carolini* y *Philometra nodulosa*; un cistacanto *Arhythmorhynchus* sp., un acantocéfalo *Neoechinorhynchus cylindratus*; un hirudineo *Myzobdella moorei* y un copépodo *Ergasilus versicolor*. Las especies más importantes por los valores de abundancia y prevalencia fueron los tremátodos *Neascus vancleavei* y *Cleidodiscus floridanus* y las larvas del nematodo *Contracaecum* sp. En la Laguna de Salinillas se encontraron asociaciones positivas entre la talla y la prevalencia, abundancia e intensidad en *P. perarsei*, entre la talla y el peso y la prevalencia en *S. carolini*, *Contracaecum* sp., *M. Moorei*. En Cerro Prieto se encontró asociación positiva entre la talla y el peso en *C. floridanus*, entre el sexo y la prevalencia en *N. vancleavei*, entre el peso y la prevalencia y abundancia en *S. carolini*, entre el peso y el factor de condición con la prevalencia en *Contracaecum* sp. En la presa El Cuchillo-Solidaridad asociación positiva entre la prevalencia y la abundancia con el peso y entre la prevalencia y la talla y el factor de condición en *S. carolini*, *M. moorei* y *N. cylindratus*, entre la abundancia con la talla, peso y factor de condición en *E. versicolor*. En la presa Rodrigo Gomez se encontró asociación positiva entre la talla y el peso con la abundancia en *A. ureteroecetes*, *C. floridanus*, *Contracaecum* sp y *P. ambloplitis*, entre la prevalencia y la talla y el peso en *N. vancleavei*, *Contracaecum* sp. y *P. ambloplitis*. En la presa Sombreretillo encontramos asociación positiva entre la talla y el peso con la abundancia en *N. vancleavei*, *C. floridanus* y *Contracaecum* sp.

ABSTRACT

Just a few recent studies about the helminth community associated to *Micropterus salmoides* have been performed in the Mexican state of Nuevo Leon. Here, five groups of metazoan were found parasitizing the Florida bass. The impact of weight, size, sex, and k as a categorical variable for health condition (fat, normal, thin), upon prevalence, intensity and abundance, was assessed at the dams of Cerro Prieto, La Boca, El Cuchillo-Solidaridad, Sombreretillo, and Salinillas. Parasites were dissected and processed according to Hoffman (1967), Jimenez y col. (1986), Conroy y Armas de Conroy (1987), y Thoesen (1994). Monthly captures were conducted from January 2001 to January 2003. A total of 672 individuals were collected by different fishing techniques. All specimens were positive for parasites. These were three genera of trematoda monogenea (*Cleidodiscus floridanus* y *Acolpenteron ureteroecetes*). Trematoda digenea present were *Neascus vancleavei*, and *Phyllodistomus perarsei*; the cestod *Proteocephalus ambloplitis* also was registered. There were nematods too: *Contracaecum* spp., *Spinitectus carolini*, and *Philometra nodulosa*. Also, *Arhythmorhynchus* sp, and *Neoechinorhynchus cylindratus*. One hyrudinea: *Myzobdella moorei*, and the copepod *Ergasilus versicolor*. The most abundant and prevalent species were *Neascus vancleavei*, and *Cleidodiscus floridanus*, together with *Contracaecum* sp.

1. INTRODUCCION

El gobierno del Estado de Nuevo León a través del Fideicomiso de Vida Silvestre, esta elaborando un plan general de desarrollo turístico recreativo para los embalses del estado, entre ellos la Laguna de Salinillas, las presas el Cuchillo-Solidaridad, José López Portillo (Cerro Prieto), Rodrigo Gómez (La Boca) y Mariano Escobedo (Sombreretillo), considerando a la lobina negra (*Micropterus salmoides*) como la especie principal para el desarrollo de la pesca deportiva, por lo que es importante conocer los factores bióticos y abióticos que pueden modificar o alterar a ésta especie.

En Nuevo León la lobina negra, genera una derrama económica importante en los diferentes municipios del estado, por lo que el Fideicomiso está realizando los estudios biológicos de la especie en los diferentes embalses, con el fin de conocer el estado actual de las especies.

El Fideicomiso además está promoviendo la engorda de peces en jaulas flotantes como una opción a la captura comercial en los embalses, para esto esta implementando la producción de diferentes especies tanto comerciales bagre y tilapia, como de especies deportivas (lobina negra) y forrajeras como la sardina y la mojarra agallas azules.

El presente trabajo esta contemplado dentro de los proyectos del Fideicomiso de Vida Silvestre así como en el proyecto de Helminthos Parásitos de Peces Comerciales en el Estado de Nuevo León, apoyado por el Programa de Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica de la U. A. N. L.

Los peces en cautiverio y de vida silvestre son susceptibles a sufrir enfermedades pasando casi generalmente inadvertidas aquellas que afectan a especies silvestres. La mayoría de los conocimientos que sobre la ictioparasitología se tienen se han logrado gracias a estudios en especies de importancia económica.

Algunas enfermedades externas y ciertos parásitos son relativamente fáciles de reconocer mientras que los de carácter interno no solo precisan un diagnóstico mas experto sino que por lo común, no se manifiestan en sus etapas iniciales y a consecuencia de ello, resultan mas desastrosas.

Es conocido que los peces se encuentran frecuentemente parasitados por distintos grupos que podrían limitar su desarrollo y producción máxima, además se debe considerar el detrimento económico que ocasiona el deshacerse del producto pesquero que de otra manera sería comercializado y el retraso en las operaciones de procesamiento (Sindermann, 1970).

Los parásitos que inciden frecuentemente en peces dulceacuícolas son importantes por la influencia que ejercen en la economía de estos, al originar disturbios metabólicos que dan como resultado una baja en el peso y la longitud del hospedero. Para lograr un control adecuado de las enfermedades de peces es necesaria la identificación de los parásitos así como establecer la prevalencia y abundancia en las diferentes especies de hospederos, por lo que se considera de especial interés investigar los organismos patógenos presentes en las especies de peces de los cuerpos de agua mencionados.

El grado de patogenicidad de los distintos parásitos de los peces varía mucho de una especie a otra y depende de distintos factores como intensidad de parasitismo, órganos afectados, grado de especificidad del hospedero correspondiente, presencia de infecciones concomitantes y condiciones ambientales, tales como temperatura, concentración de oxígeno, presencia de contaminantes e iluminación

Este trabajo nos permitirá conocer como afectan los parásitos a la lobina negra a diferentes edades y con ello se podrán tomar decisiones sobre la cosecha de alevines y juveniles para ser resembrados en otros embalses, así como establecer las posibles

medidas sanitarias para el control de parásitos que afecten tanto la economía del pez como en el aspecto estético.

Desde el punto de vista de la salud humana, algunas manifestaciones larvarias de los peces son el origen de helmintiasis humanas. Este es el caso de las difilobotriosis, trasmisible por consumo de peces de agua dulce, o de la dioctofimosis (nefropatías), trasmisible por el pez gato. Hay tres nemátodos que provocan enfermedades en el hombre, *Gnathostoma* sp (larva migrans subcutánea y visceral, la cual se ha registrado en por lo menos 12 estados de la República Mexicana infectando al hombre en 10 de ellos Lamothe-Argumedo, *et al* 2001), en los países asiáticos como Japón, *Angyostrongylus cantonensis* (meningoencefalitis eosinofílica) y *Capillaria philippinensis* (enteritis catarral).

2. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

La lobina negra es la principal especie de pesca deportiva-recreativa en la región, por lo que el Gobierno del Estado ha elaborado un plan de manejo turístico-recreativo para los principales embalses, por lo que el conocer los parásitos de la lobina y su relación con los factores bióticos del hospedero ayudará a conocer el recurso y se podrá mejorar la manera de lograr su aprovechamiento, tanto en la extracción de peces de talla trofeo, en la colecta y transportación de juveniles y reproductores así como en el desarrollo de peces en jaulas flotantes en los embalses. Éste es el primer estudio integral que se realizará en los embalses más importantes del estado.

3. HIPOTESIS

La presencia de algunos parásitos guarda relación con la talla, peso, sexo y factor de condición del hospedero, así mismo, éstos pueden afectar la salud y reproducción de los peces.

4. OBJETIVOS

- 1.- Establecer el registro de los metazoarios parásitos de la lobina negra.
- 2.- Determinar algunos aspectos poblacionales (edad, tipo de alimentación, sexo) de la lobina negra.
- 3.- Caracterizar cada una de las infecciones con base en la prevalencia y abundancia y determinar la riqueza de especies de parásitos en las distintas localidades.
- 4.- Determinar la asociación entre riqueza, prevalencia y abundancia de los parásitos con la talla, peso, sexo y el factor de condición (K).
- 5.- Determinar cuales de los parásitos encontrados pueden ser un peligro potencial para la producción de crías en los alrededores del embalse.

5. ANTECEDENTES

5.1. Parásitos de la Lobina en el Estado de Nuevo León

Villanueva-Balboa (1993) en su trabajo sobre la prevalencia de helmintos ectoparásitos de la lobina en la Laguna de Salinillas encontró a los tremátodos *Dactylogirus extensus* y *Cleidodiscus floridanus* con mayor prevalencia y abundancia en el verano junto con el copépodo *Ergasilus versicolor* y en el caso del hirudineo *Myzobdella moorei* fue en primavera.

Díaz-Núñez (1993) obtuvo en el laboratorio utilizando pollitos para obtener la forma adulta del tremátodo *Posthodiplostomum minimum* a partir de sus metacercarias colectadas en forma enquistada en corazón, hígado y mesenterios de la lobina *Micropterus salmoides* capturada en la Laguna de Salinillas.

Villanueva-Balboa (1994) menciona a tres géneros y una familia de helmintos parasitando a la lobina negra en la Laguna de Salinillas: *Neascus* sp enquistada en hígado y corazón, *Clinostomum* sp en cavidad celómica, *Contracaecum* sp enquistadas en mesenterio y la Fam. Heterocheilidae localizada en los nostrilos.

Salazar-Valenzuela (2000) en su trabajo sobre helmintos endoparásitos de la lobina en la presa el Cuchillo-Solidaridad encontró la metacercaria *Neascus* sp. parasitando el hígado y la larva del nematodo *Contracaecum* sp. en el mesenterio; encontrando una relación altamente significativa entre la talla y el peso con el número de tremátodos que los infectan.

5.2. Recopilación de Parásitos de la Lobina

Jiménez, et al en 1985 mencionan en su libro Parásitos de la Lobina a las siguientes especies: 17 Protozoarios, 64 Trematodos, 12 Cestodos, 17 Nematodos, 9 Acanthocephalos, 4 Hirudineos, 1 Molusco y 15 Crustáceos parasitando a *Micropterus salmoides*, entre ellas a los trematodos monogéneos *Cleidodiscus floridanus*, *Phyllodistomum perarsei* y *Acolpenteron ureteroecetes*, digéneo *Neascus vancleavei*, cestodo *Proteocephalus ambloplitis*; nematodos *Contracaecum* sp., *Spinitectus carolini* y *Philometra* nodulosa; el cistacanto *Arhythmorhynchus* sp., un acantocéfalo *Neoechinorhynchus cylindratus*; un hirudineo *Myzobdella moorei* y el copépodo *Ergasilus versicolor*.

McDonald y Margolis en 1995 mencionan a 8 especies de tremátodos digéneos, 4 monogéneos, 5 cestodos, 3 nematodos 3 acantocéfalos, 1 anélido y 2 copépodos parasitando a la lobina negra en Canadá. Entre ellos a *Neascus* sp., *Proteocephalus ambloplitis*; *Contracaecum* sp., *Spinitectus carolini* y *Philometra* sp.; *Neoechinorhynchus cylindratus*.

Ponce de León, et al en 1996 mencionan en su listado faunístico parasitando a la lobina negra a los tremátodos monogéneos Ancyrocephalinae, *Ancyrocephalus* sp. A tremátodos digéneos *Clinostomum* sp., *Clinostomum complanatum*, *Crepidostomum cooperi*, *Diplostomulum* sp., *Genarchella* sp., *Neascus* sp. y *Uvulifer* sp. A los Acanthocephalos *Arhythmorhynchus brevis*, *Neoechinorhynchus* sp., los céstodos *Bothriocephalus acheilognathi*, Proteocephalidea *Proteocephalus* sp., los nemátodos *Contracaecum* sp., *Eustrongylides* sp., *Rhabdochona (Filochoa) milleri*, *Spiroxys* sp. y al hirudineo *Myzobdella patzcuarensis*.

Salgado, et al (2004) en su estudio presentaron resultados de los helmintos parásitos de peces de agua dulce de la reserva de la biosfera Río Ayuquila, Sierra Manantlan, en Jalisco y Colima. Colectaron 28 especies de helmintos de 14 especies de peces de agua dulce durante Julio 2000 a Febrero 2001 entre ellos a la lobina. Ninguna

especie de helminto fue exclusivo del río Ayuquila: 11 son alogénicas, principalmente Nearcticas y 17 son autogénicos. 3 especies introducidas fueron recuperadas, *Saccocoelioides sogandaresi* (trematoda) fue el de mas prevalencia. Los helmintos de peces del río Ayuquila fue dominada por trematodos y nemátodos y solo se encontró una pequeña fracción de monogeneos y acantocéfalos. Es congruente con los demás reportes en México ya que todos los helmintos recuperados han sido reportados anteriormente.

5.3. Riqueza de Parásitos en Peces

El parasitismo es una de las formas de vida más comunes en el reino animal, afecta a casi el 25% de las especies en el ambiente terrestre, en el ambiente acuático el porcentaje aumenta a favor de los parásitos. En términos de número de individuos y de especies se pueden considerar dos puntos importantes: es sumamente raro que un organismo de vida libre no se encuentre parasitado por una o más especies de parásitos y la mayoría de los parásitos presentan especificidad hospedatoria o al menos tienen un rango limitado de hospederos, por lo que se puede decir que más de la mitad de las especies del planeta, son parásitos (Cruz-Reyes, 1993).

Algunos parásitos pueden ser tan restringidos en cuanto a sus hospederos que cada uno de ellos puede tener su propia especie como es el caso del tremátodo monogéneo *Dactylogyrus*, del cual se han reportado solamente en peces de agua dulce de Norteamérica, a 52 especies (Rogers, 1967).

5.4. Ecología de la lobina

Guzmán y Arroyo en 1979 en su trabajo realizado en el Lago de Camécuaro en Michoacán, recomiendan se capturen ejemplares de lobina negra mayores de 300 mm de talla ya que es cuando inician su etapa de crecimiento lento y su conversión alimenticia es cada vez mas alta y los ejemplares habrán realizado su primer desove con lo cual han contribuido al incremento de la población.

Taubert y Tranquilli en 1982 verifican la formación de anillos en los otolitos de la lobina negra *Micropterus salmoides* por cuatro métodos: el primero el numero de anillos diarios entre anillos sucesivos fue similar al numero potencial de crecimiento diario en cada uno de los primeros tres años de vida. El segundo, todos los anillos fueron formados entre el final de Abril y la primera parte de julio. Tercera, la longitud de la edad I – VI de la lobina negra fue calculada de los otolitos donde es muy similar para ser determinado por estudios de marcado-recaptura. Cuarta, el numero de anillos en los otolitos de acuerdo a edades desconocidas (II+ y V+) de la lobina negra en muestras de granjas y en lagos.

Miranda y Muncy en 1987 estudiaron el tamaño del cuerpo en la secuencia de la reproducción de la lobina (*Micropterus salmoides*), la cuchilla (*Dorosoma cepedianum*) y la mojarra agallas azules (*Lepomis macrochirus*), en dos reservorios conectados por un canal de 35 Km. de largo en Mississippi, encontrando que la lobina se reproduce a finales de Marzo, cuando la temperatura del agua alcanza los 15°C, la cuchilla a la mitad de Abril con temperaturas del agua cerca de los 17°C y la mojarra agallas azules a finales de Abril con temperatura del agua de 21°C; observando que la temporada de reproducción de la lobina se traslapa con la de las dos especies forrajeras. Las lobinas criadas mas temprano que fueron puestas por las hembras mas grandes crecieron y se alimentaron mas rápido de las cuchillas y mojarra.

Lock en 1988 menciona que la reproducción de la lobina usualmente ocurre cuando tienen un año de edad y miden de 8 a 10 pulg. de longitud, los machos seleccionan el sitio para el nido en la primavera después que la temperatura del agua se estabiliza en los 60° F. Los desoves múltiples son comunes, las hembras normalmente ponen la mitad de sus huevos durante el primer desove y la mitad remanente durante el segundo desove.

Helfrich en 1997 menciona que solo el estado de Virginia en Estados Unidos produce cerca de 100,000 crías de lobina para repoblar ríos y lagos debido a que la lobina es muy importante para la pesca deportiva.

5.5. Parásitos de la Lobina en otros países

Dechtiar (1972) colectó en el lago Erie 1112 peces representados en 46 especies entre ellos la lobina, encontrando que el 96% estaba parasitado por al menos una especie de parásito. Encontró 14 protozoarios, 50 monogeneos, 1 aspidocotylea, 10 digeneos, 4 cestodos, 4 nematodos, 6 acantocéfalos, 1 hirudineo, 4 crustáceos y 1 molusco. Entre las especies de cestodos consideradas patogenicas mencionan a las larvas de *Proteocephalus ambloplitis*, los plerocercoides de esta especie esta bien asociada con mortalidades de peces Matthey (1963), Lawler (1969) y Petrshovski and Shulman (1961). Entre los nematodos la presencia de *Contracaecum spp.* y *Philometra cylindracea* son considerados patogenos.

Eure y Esch (1974) colectaron muestras de *Micropterus salmoides* de junio de 1972 a marzo de 1973 en 6 localidades en Par Pond en la planta del río Savannah. Los helmintos parásitos mostraron un definido cambio estacional en la intensidad de infección pero no en la incidencia de la infección, el patrón mas aparente lo mostró el acantocéfalo *Neochinorhynchus cylindratus*. Este mismo patrón lo mostraron las poblaciones de cestodos, nematodos y trematodos, pero los niveles de infección fueron mas bajos que los del acantocéfalo. Los peces mostraron reducidas cantidades de parásitos en los meses de junio a octubre. Las máximas cargas de parásitos fueron en los meses de diciembre a marzo. Los hospederos hembras tuvieron mayor carga de gusanos que los machos. La separación por sexos para *N. cylindratus* no tuvo diferencia significativa.

Eure (1976) colectó muestras de *Micropterus salmoides* en el estanque Par localizado en Planta de Investigación Desarrollo y Administracionen de Energia Rio Savannah, Aiken Carolina del Sur de junio de 1972 a mayo de 1973, el agua de las estaciones muestreada eran normales y 10 grados arriba de lo normal. *Neochinorhynchus cylindratus* fue la especie mas dominante de la muestreadas en la lobina, la incidencia de infección para este acantocéfalo fue generalmente arriba del 95%. Notaron un pronunciado patrón temporal cíclico en la intensidad de infección en ambas regiones

termales, sin embargo notaron diferencias significativas en la densidad media de *N. cylindratus* por hospedero en peces tomados de áreas calientes comparado con áreas no calientes. El otoño provee el más intenso recrudecimiento parasitario temporal, seguido por la maduración del parásito y la subsecuente pérdida del pez hospedero. Concluyen que los principales factores responsables para la incidencia temporal y patrones de intensidad son considerados como cambios en el comportamiento de la alimentación de los peces y los regímenes anuales de temperatura.

Cloutman y Becker (1977) estudiaron algunos aspectos ecológicos de *Ergasilus centrarchidarum* en las lobinas negras y moteadas del lago Fort Smith en Arkansas, no encontraron diferencia significativa en la intensidad del parasitismo y el sexo de los hospederos; *E. centrarchidarum* tiende a incrementar su abundancia con la edad del hospedero en los primeros tres años, pero declina en hospederos viejos, no encontraron evidencias de antagonismo entre *E. centrarchidarum* y otras especies parásitas concomitantes de las agallas.

Palmieri, et al (1977) examinaron 756 caracoles de dos especies *Lymnaea stagnalis* y *L. palustres* que fueron positivos para *Diplostomum spathaceum*, además examinaron 838 peces que incluían a 19 especies, 10 de ellas fueron positivas para la metacercaria *D. spathaceum* *Salmo trutta*, *Catostomus discobulus*, *Salmo clarki*, *Micropterus salmoides*, *Catostomus platyrhynchus*, *Salmo gairdneri*, *Gila atraria*, *Catostomus ardens*, *Salvelinus fontinalis* y *Richardsonius balteatus*. La única ave hospedera para el adulto *Diplostomum* fue *Larus californicus* y *L. delawarensis*.

Dronen, et al (1977) describen como nueva especie a *Textrema hopkinsi* de *Micropterus salmoides* del centro de Texas, *Textrema* es muy similar al genero *Multigonocotylus* pero difiere en tener un simple gonotilo. El nuevo genero quedó en la familia Cryptogonimidae.

Lemly y Esch (1984) estudiaron la prevalencia y la intensidad del tremátodo *Uvulifer ambloplitis* en juveniles de mojarra agallas azules y lobinas negras en estanques

en el condado Davidson en Carolina del Norte, encontrando que la prevalencia del tremátodo en la mojarra agallas azules no fue menor del 50% en cualquier mes con rangos de intensidad de 1 a 269 quistes por pez; diferencias significativas ocurrieron en la intensidad entre clases de tamaños de la mojarra pero no entre sexos. La prevalencia de quistes en la lobina no excedió del 26% y la intensidad no excedió de 12 quistes por pez.

Durborow, et al (1988) estudiaron la interacción entre los céstodos *Proteocephalus ambloplitis* y *Neoechinorhynchus* sp., en lobinas, encontrando que el numero de plerocercoides en lobinas fue negativamente correlacionada con el numero de *Neoechinorinchus* sp. la inhibición competitiva entre los 2 parásitos aparentemente existe. Similarmente el numero de *Neoechinorhynchus* sp. en lobinas salvajes decrece cuando el céstodo esta presente en el intestino.

Szalai y Dick (1990) estudiaron los helmintos de la lobina negra en el reservorio Boundary en Canadá, encontrando 4 especies de parásitos (*Diplostomum* sp., *Proteocephalus ambloplitis*, *Pomphorhynchus bulbocolli* y *Contracaecum* sp.). Las larvas de *Contracaecum* estuvieron ausentes en edades 0 y 1 de la lobina, pero la prevalencia y la intensidad media se incremento en las edades 2 y mayores. Similarmente, la prevalencia y la intensidad media del plerocercoides *P. ambloplitis* fue bajo en edad 2. El análisis del contenido estomacal indica que estos patrones de recrudecimiento es probablemente debido al incremento en la alimentación de insectos acuáticos y canibalismo después de la edad 2 respectivamente.

Noga, et al (1990) reportan una epidemia con severas ulceraciones en la lengua y la cavidad bucal en subadultos y adultos de *Micropterus salmoides* en Currituck Sound, Carolina del Norte, USA. Los peces no presentaban otros signos clínicos externos. Entre noviembre 1986 y mayo 1987 reportes de pescadores indicaban que tanto como el 90% de los peces grandes (mas de 300 mm de longitud total) estaban afectados, peces viejos fueron los mas comúnmente involucrados. La sanguijuela *Myzobdella lugubris* (= *Illinobdella moorei*) estaba constantemente presente en o cerca de las lesiones, las cuales

fácilmente se infectaban con diferentes bacterias que invadieron secundariamente al pez. El estrés por alta salinidad o la interrupción en el ciclo normal de migración del parásito es sugerida como una causa posible para esta condición en las lobinas.

Amin y Dezfuli (1995) describen a *Polyacanthorhynchus kenyensis* de dos especies de peces en el Lago Naivasha, Kenya, la descripción esta basada en un gran numero de gusanos inmaduros de ambos sexos obtenidos de *Oreochromis leucostictus* y *Micropterus salmoides*.

Olson y Nickol (1996) infectaron experimentalmente a poblaciones de *Lepomis cyanellus* y *Micropterus salmoides* con el cistacanto *Leptorhynchoides thecatus* infectados con un anfípodo (*Hyalella azteca*) y mantenidos separadamente. La maduración y transmisión de los gusanos fue examinada por un periodo de 17 semanas y comparada entre las especies de peces. No se observo diferencia significativa en la prevalencia, abundancia, porcentaje de gusanos grávidos y el tiempo de maduración del parásito entre las especies de hospederos.

Hayden y Rogers (1998) describen a *Neoergasilus japonicus* de varias especies de peces de Lee County, Alabama, entre ellos a *Micropterus salmoides*, La prevalencia de infección fue del 100% en todos los peces colectados, la aleta dorsal fue el sitio de infección con el mas alto numero de parásitos y la aleta anal mostró la mas alta frecuencia de infección. Es el primer reporte en Norte América para el genero *Neoergasilus*.

Shu, et al (1998) estudiaron métodos para prevenir y curar la lerneosis en lobinas. *Lernaea cyprinacea* fue el parásito estudiado En el área donde se encontraba el parásito aparecían las células inflamadas y ocurría un edema y calcificación, si se encontraba en las agallas estas presentaban hiperemia y edemas en la superficie. El parásito fue controlado añadiendo 0.5 mg/l de diloX (trichlorfon) en los estanques de cultivo.

Aloo (1999) estudio 541 lobinas *Micropterus salmoides* en el lago Naivasha y en la Bahía Oloiden en Kenya, encontrando a la larva de *Contracaecum sp.* como hospedero paratenico y como hospedero final del acantocéfalo *Polyacanthorhynchus kenyensis*. El nematodo se encontró en grandes cantidades en la Bahía Oloiden pero en pocos números en el Lago y sin embargo fue mas parasitado con el acantocéfalo en el Lago que en la Bahía. Uno de los mayores efectos patogenicos de los acantocefalos fue la perforación del hígado por la proboscis espinosa. La intensidad de infección por la larva de *Contracaecum sp* se incrementa con la talla del hospedero y las hembras fueron mas infectadas que los machos.

Petri-Hanson (2001) estudia unas lobinas que presentaban una historia de inapetencia, piel obscurecida, desorientación con intermitentes espasmos musculares y posteriormente la muerte. Exámenes internos revelaron un riñón hinchado y pálido. Se hicieron preparaciones con el tejido del riñón encontrando un alto numero de adultos y huevecillos del monogéneo *Acolpenteron ureteroecetes*. Los estudios bacteriológicos y virológicos resultaron negativos. El examen histológico revelo cambios renales degenerativos asociados con parasitismo en los tubulos renales y la uretra. Esta enfermedad del riñón fue asumida como el resultado de la ascendente infestación de la vejiga urinaria. Este es el primer reporte de *A. ureteroecetes* infestando los tubulos renales y documenta el potencial patogénico de este organismo en sistemas de recirculación.

Hudson y Bowen (2002) mencionaron que el copépodo parásito *Neoergasilus japonicus* fue colectado por primera vez en la bahía de Saginaw y el lago Huron en Michigan de los peces *Pimephales promelas*; *Microperus salmoides*; *Lepomis gibbosus* y *Perca flavescens* en Julio de 1994. Colectas adicionales en la bahía en el 2001 revelo otras 7 especies de peces infectadas *Lepomis cyanellus*; *L. macrochirus*, *Cyprinus carpio*; *Ictalurus punctatus*, *Carassius auratus*, *Ambloplites rupestris* y *Micropterus dolomieu*. *N. japonicus* ataca mas frecuentemente la aleta dorsal y con menor frecuencia la anal, cola, pélvicas y aletas pectorales. La prevalencia va en rangos de 15 a 70 y una intensidad de 1 a 10; el mayor numero de copépodos en un solo hospedero fue de 44.

Mencionan que el vehículo de transporte y de introducción en los Grandes Lagos son probablemente los peces exóticos como hospederos asociados con la industria del cultivo de peces.

Collins y Janovy (2003) colectaron 153 peces de la fam. Centrarchidae en 4 sitios de colecta en estanques separados en Nebraska, los peces fueron *Lepomis macrochirus*, *L. cyanellus*, *Micropterus salmoides*, *Pomoxis nigromaculatus* *P. annularis* y *Ambloplites rupestris*. Varias especies de centrarquidos pueden habitar un mismo estanque y mantener distintas comunidades de monogeneos. *Micropterus salmoides* presento la comunidad más diversa de ancirocefalinos. El grado de especificidad de los monogeneos parásitos en el hospedero fue inversamente relacionado con la diversidad de especies de hospederos presentes en un estanque en particular.

Ishida, et al (2003) describen el caso de una mujer que presentaba una erupción deslizante por *Gnathostoma nipponicum*. La gnathostomiasis fue confirmada indirectamente por el descubrimiento avanzado de la larva de tercer estadio sobre la carne de la lobina Se utilizo Thiabendazole (30 mg/Kg de peso dividido en 3 dosis) fue tomado por 17 días consecutivamente, y la erupción lineal desapareció. Este es el primer reporte que indica que la lobina (*Micropterus salmoides*) sirve como una fuente de infección de *G. nipponicum* en infecciones humanas

Muzzall y Gilliland (2004) trabajaron con 65 *Micropterus salmoides* y 27 *M. dolomieu* colectados de abril-septiembre 2000 y abril-julio 2001, en el Lago Gull, Michigan, todos estaban infectados con *Leptorhynchoides thecatus* y *Neoechinorhynchus cylindratus*. *N. cylindratus* presento muy alta la intensidad media (42.1 +/- 37.9 en 2000 y 68.9 +/- 70.5 en 2001) igual que lo hizo *L. thecatus* en *M. salmoides*, los valores no mostraron diferencia significativa ente las especies de lobinas. La prevalencia, intensidad media y abundancia de *Pomphorhynchus bulbocolli* en las especies de lobinas mostraron valores bajos en comparación de las otras especies de acantocéfalos. Concluyen que *L. thecatus* y *N. cylindratus* son los mas abundantes helmintos in lobinas en el lago Gull.

Gilliland y Muzzall (2004), colectaron 54 ejemplares de *Micropterus dolomieu* y 88 *M. salmoides* en 5 localidades en el lago Gull para buscar *Proteocephalus ambloplitis*. *P. ambloplitis* fue 100% prevalente en ambas lobinas. El número de cestodos de cada microhábitat (gónadas, mesenterio, ciego pilórico, intestino, hígado y bazo) fue contado y comparado entre hembras y machos de la misma especie y entre ambos hospederos. La media de la intensidad de infección y la intensidad media en los ovarios fue significativamente alta en *M. dolomieu*. La infección de *M. dolomieu* fue mas intensa en las gónadas pero en *Micropterus salmoides* fue mas intensa en el hígado y el mesenterio. Conociendo la patología del cestodo, éste pudo reducir el potencial reproductivo de *M. dolomieu* en el lago Gull.

5.6. Parásitos de otras especies de peces en el Estado.

Calzada-Rodríguez (1993) identificó a 4 géneros de helmintos endoparásitos y 2 de ectoparásitos en la cuchilla (*Dorosoma cepedianum*) y la carpa (*Cyprinus carpio*) en la Laguna de Salinillas, los tremátodos monogenéticos *Mazocreaoides olentangiensis* y *Pseudomazocreaoides megacotyle* en agallas de cuchilla; el estrigeido *Diplostomulum* sp en ojos, el cestodo *Khawia iowensis* en intestino de carpa, el nematodo *Contracaecum* sp. en mesenterio e intestino de carpa y un acantocéfalo *Grasilicentis grasilicentis* en intestino de cuchilla.

Jaime-Cavazos (1994) identifica 5 helmintos en la mojarra orejona *Lepomis megalotis* en Salinillas: los tremátodos *Neascus* sp y *Crepidostomum* sp, el nematodo *Contracaecum* sp y los céstodos *Proteocephalus* sp y *Botriocephalus* sp, encontrando una mayor abundancia en los meses de Mayo, Junio y Julio.

Castillo-Vázquez (2001) en su estudio sobre la tilapia en las presas El Cuchillo-Solidaridad y Cerro Prieto menciona que comparten tres especies de parásitos *Actinocleidus* sp., *Ergasilus* sp. y *Contracaecum* sp. y en la presa el Cuchillo encuentra dos especies mas *Illinobdella moorei* y *Argulus mississippiensis*. Encontrando la mayor

densidad, densidad media, abundancia y prevalencia para *Actinocleidus* sp. en la presa El Cuchillo-Solidaridad.

Ramírez-Cavazos (2002) en su estudio sobre el bagre de canal menciona que en ambas presas Cerro Prieto y Cuchillo-Solidaridad comparten seis especies de parásitos: *Cleidodiscus floridanus*, *Megalonias ictaluri*, *Corallobotium fimbriatum*, *Contracaecum* sp., *Dichelyne* sp., y *Ergasilus versicolor* y tres especies *Phyllodistomum* sp., *Rhabdochona* sp. y *Spinitectus* sp. solo se encontraron en Cerro Prieto. En El Cuchillo-Solidaridad se encontró a *Illinobdella moorei*, *E. versicolor* presento mayor densidad, densidad media, abundancia y prevalencia en ambas presas

Canales-Cruz (2002) en su trabajo encuentra en la carpa común solo dos parásitos compartidos en las presas Cerro Prieto y El Cuchillo-Solidaridad *Capillaria* sp. y *Ergasilus versicolor* y en El Cuchillo-Solidaridad encuentra cuatro especies mas *Dactylogyrus* sp., *Katia iowensis*, *Contracaecum* sp. e *Illinobdella moorei*. *E. versicolor* presento los valores más altos de densidad, densidad media, abundancia y prevalencia en ambas presas.

5.7. Parásitos de otras especies de peces.

Elkins y Corhum (1976), en su trabajo mencionó que la prevalencia de *Phyllodistomum pearsei* no mostró una periodicidad discernible y únicamente solo el desarrollo exhibido siguió un patrón temporal estacional.

Mattheis, et al (1999) estudiaron la dinámica poblacional por estaciones del parásito *Phyllodistomum folium* en los peces *Abramis ballerus* y *Gymnocephalus cernuus* en el río Oder en Polonia, encontrando una variación irregular reportada en los meses con prevalencia mas baja (arriba de 50%) y una intensidad media (7.6, rango 1-34) en *A. ballerus*. Se observo que la temperatura depende de la intensidad media de *P. folium*; la prevalencia (arriba de 60.8%) y la intensidad media (2.9, rango 1-7) fueron significativamente altos cuando la temperatura del agua fue por debajo de 10°C. Los autores concluyen que la infección por *P. folium* es posible durante todo el año y los

cambios en el curso de la infección están basados en los rangos de temperatura de las especies de hospederos.

Okaka y Akhigbo (1999) en su investigación de helmintos parásitos de peces (*Barbus* sp y *Xenomystus* sp. encontró que los nematodos tenían la mas alta prevalencia con un 7.7% mientras que los trematodos presentaban la menor con 1,9%. Un patrón temporal de infección se demostró con los altos rangos de infección en la temporada de lluvias en los meses de junio a noviembre y una bajo rango de infección en la temporada seca en los meses de diciembre a mayo.

Martins, et al (2000), analizan los parásitos del pez *Prochilodus lineatus* en Brasil, encontrando al acantocéfalo *Neoechchinorhynchus curemai* parasitando el intestino y mostrando una prevalencia del 83.3%.

Sharon-Camp y Joseph W. (2003), estudiaron 50 mojarra agallas azules en un pequeño estanque en Indiana entre Junio y Julio de 1997, se obtuvieron dos especies de larvas de helmintos, *Posthodiplostomum minimum* y *Proteocephalus* sp. así como dos especies de nematodos adultos, *Spinitectus carolini* y *Camallanus oxycephalus*, *P. minimum* presento una alta prevalencia, intensidad media y abundancia. *Proteocephalus* presento una muy baja prevalencia, intensidad media y abundancia. Las dos especies de nematodos presentaron una alta prevalencia y similar intensidad media y abundancia. La intensidad de *P. minimum* y *S. carolini* se incrementa con la longitud total del hospedero. No presentaron diferencia significativa en la prevalencia, intensidad media y abundancia entre los sexos para ninguna especie de parásito.

Salgado, et al (2004) En su estudio realizado en el río Pánuco en San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro y Guanajuato, muestrearon 17 especies de peces de agua dulce (1,019 peces) entre mayo de 1997 y septiembre de 1998. Encontraron 31 especies de helmintos; 11 especies alogénitas, principalmente Nearcticas y 20 autógenas. El más prevalente y disperso de los helmintos fue *Posthodiplostomum minimum* (metacercaria). Los helmintos encontrados principalmente son trematodos (12 especies) y nemátodos

(11 especies), pocos monogeneos (4 especies), cestodos (3 especies) y acantocéfalos (1 especie). La mayoría de los helmintos encontrados ya han sido reportados en la literatura en otras regiones de México, por lo que los helmintos del río Pánuco no son exclusivos de esta zona.

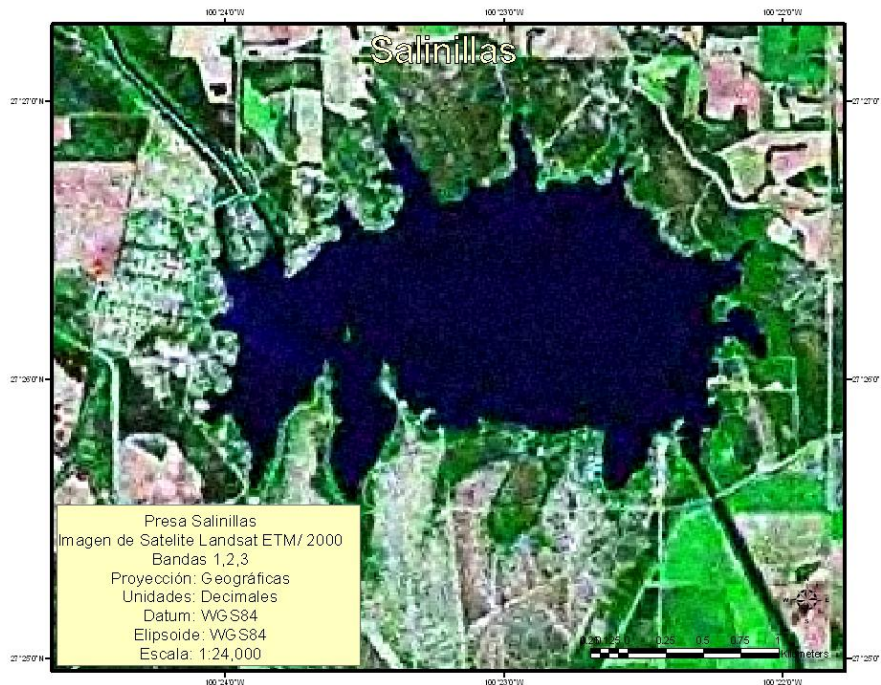
Mendoza-Garfias y Pérez-Ponce de León (2005) describieron una nueva especie de *Phyllodistomum centropomi* parasitando a *Centropomus parallelus* en el río Papaloapan, Veracruz, México.

Pracheil, et al (2005), capturaron juveniles de un año de edad del pez *Polyodon spatula* para ser estudiados en los Lagos Lewis y Clark y en el río Missouri en el estado de Nebraska, USA. En los años 2001 y 2002, solo se encontró un nematodo *Rhabdochona decaturensis* infectando los peces colectados en el 2001 (28 peces). Pero se encontraron 8 especies de parásitos en el 2002 (48 peces) *R. decaturensis*, *Spinitectus* sp., *Camallanus* sp., *Contracaecum* sp., *Marsipometra* sp., *Diclybothrium hamulatum*, *Ergasilus elongatus* y 1 sanguijuela sin identificar. *R. decaturensis* fue el parásito mas común, ocurriendo en un 21.4% de los peces en 2001 y 79.2% en 2002. La prevalencia de las otras especies de parásitos infectando los peces en el 2002 fue de 33% o menos. Concluyen que la comunidad de helmintos en los peces de un año en ambos años fue dominada por nematodos.

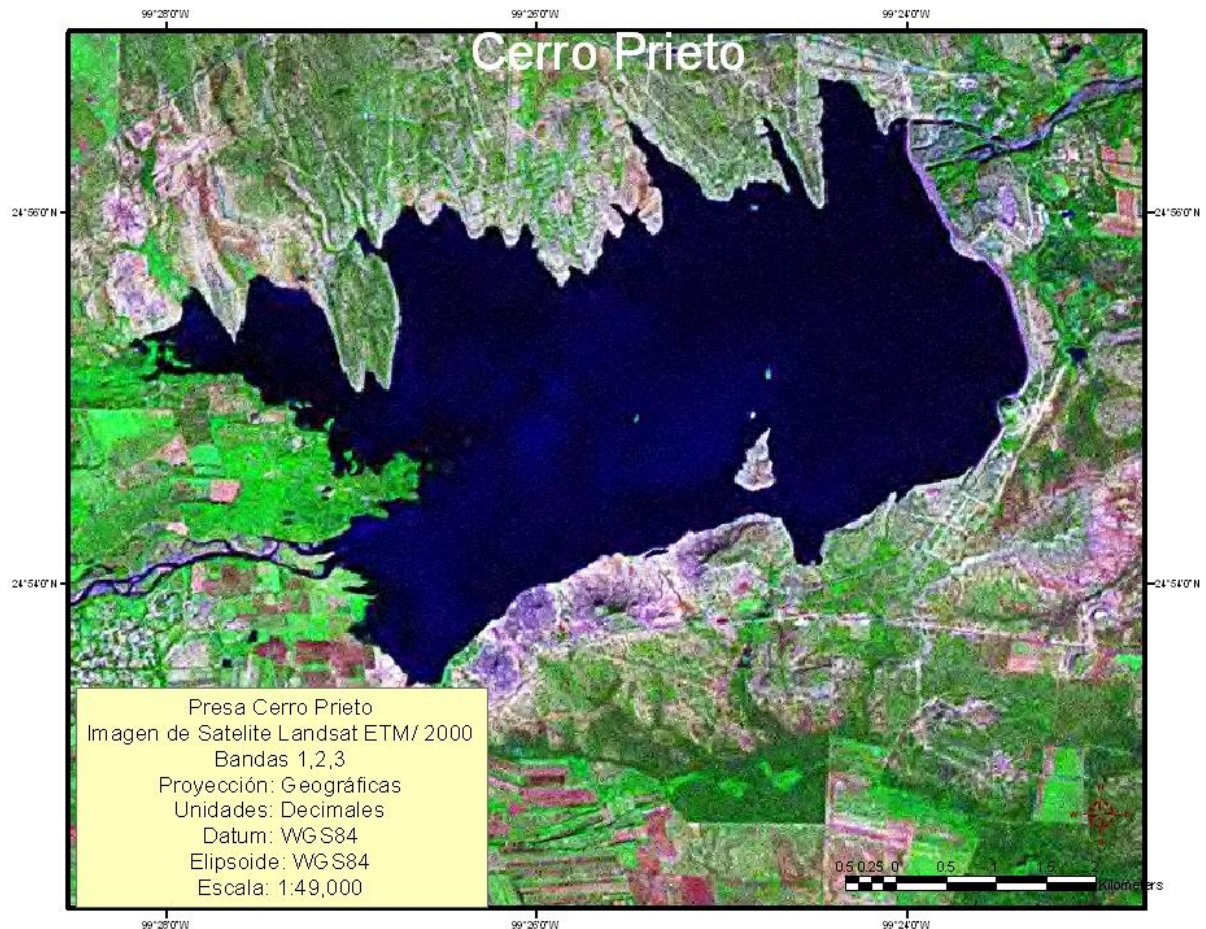
6. METODOLOGIA

6.1. Descripción de las áreas de estudio

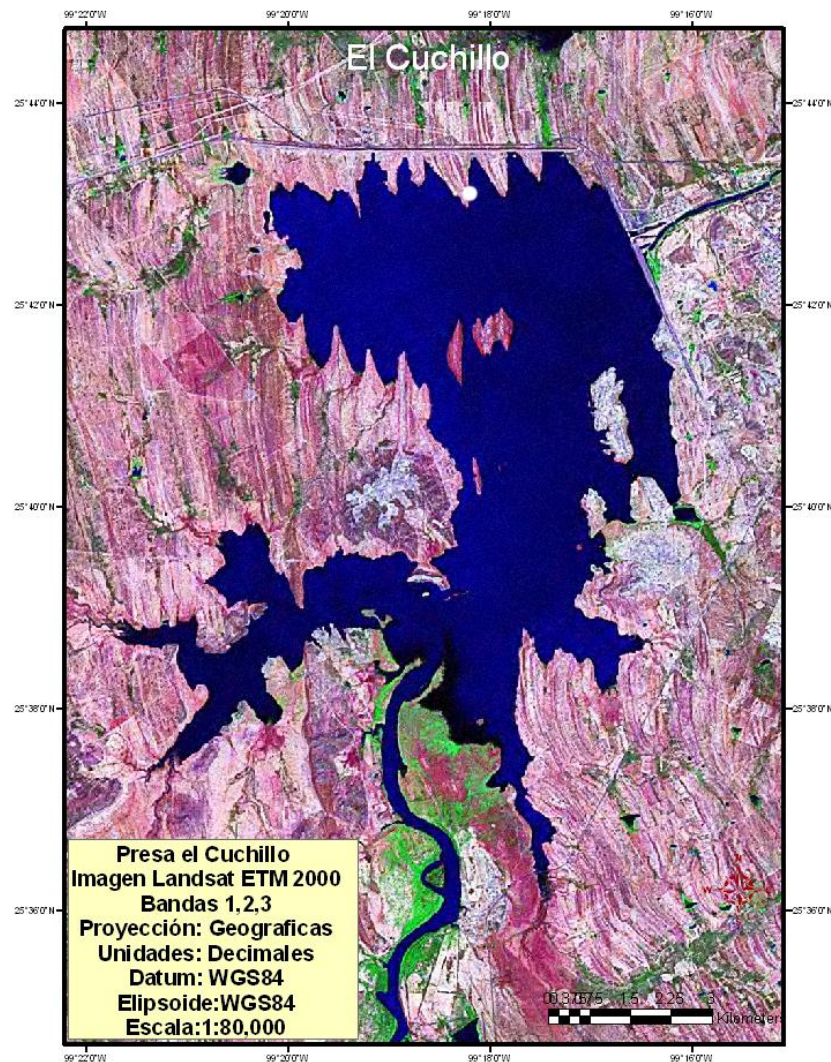
La Laguna de Salinillas se ubica a 245 Km. al Norte de Monterrey en las coordenadas 100° 22' 08" Longitud Oeste y 27° 26' 04" Latitud Norte a 240 metros sobre el nivel del mar, en el municipio de Anáhuac, N. L. Tiene una superficie de 427 Ha inundadas, es un vaso regulador de la presa Venustiano Carranza (Don Martín) y pertenece al distrito de riego 04 Don Martín; el uso principal del embalse es para abastecer de agua a la ciudad de Anáhuac y posteriormente para uso agrícola. La Laguna posee especies de importancia comercial como son: el bagre de canal (*Ictalurus punctatus*), el besugo (*Aplodinotus grunniens*), la mojarra tilapia (*Sarotherodon aura*), y la carpa común (*Cyprinus carpio*) y de importancia deportiva como la lobina negra (*Micropterus salmoides*).



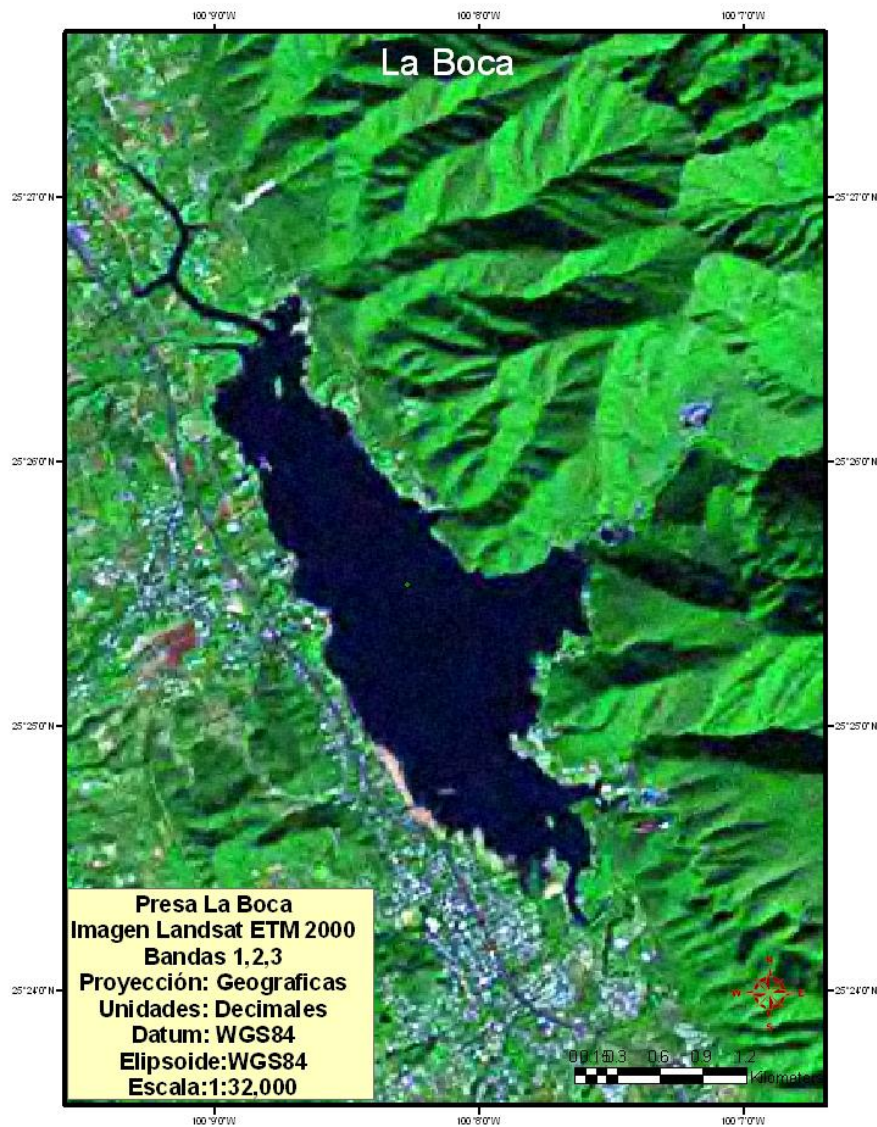
La Presa José López Portillo (Cerro Prieto), se construyó en 1982 con la finalidad de abastecer de agua potable al área metropolitana de la ciudad de Monterrey, se encuentra localizada a 133 Km. al Sur del Municipio de Monterrey, y a 17 Km. Al Oriente de la Ciudad de Linares, en la región fisiográfica denominada Llanura Costera del Golfo entre los 24° 55' 00" de Latitud Norte y los 99° 25' 00" de Longitud Oeste. Tiene una superficie de 3,800 Ha. y se encuentran las siguientes especies de peces comerciales: bagre, mojarra guapota, de agallas azules, piltontle, besugo, tilapia y carpa común, deportiva como la lobina negra y forrajeras como la sardina plateada, la cuchilla y el topote (Ortiz y cols. 1999).



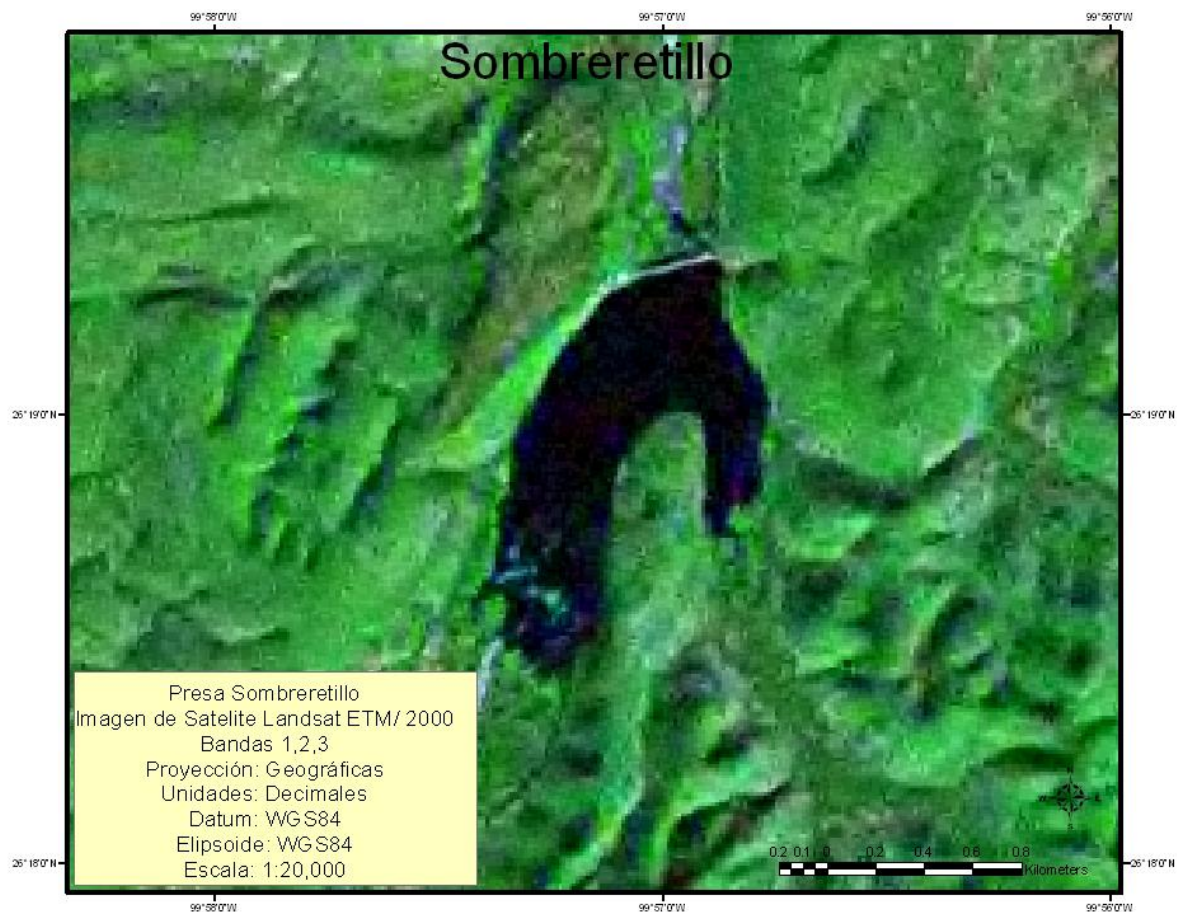
La Presa El Cuchillo-Solidaridad en el municipio de China, N. L., cerro sus compuertas en 1993, se localiza a 110 Km. Al Noreste de Monterrey, se ubica en las coordenadas geográficas 25° 38' Latitud Norte y 99° 14' Longitud Oeste, las especies comerciales son bagre, carpa, besugo, piltontle, mojarra guapota, de importancia deportiva como la lobina negra y forrajeras como la mojarra agallas azules, sardinas, godeidos (Ortiz y cols. 1999).



La Presa Rodrigo Gómez (La Boca), se ubica en el municipio de Santiago, N. L., fue construida en 1956, su principal uso es de abastecer de agua potable a la ciudad de Monterrey, se localiza a 30 Km. aproximadamente de Monterrey, en las coordenadas geográficas 25° 24' Latitud Norte y 100° 10' Longitud Oeste, posee una superficie de 255 Ha. las especies comerciales que se encuentran son el bagre, la tilapia y la carpa, deportiva la lobina negra y forrajeras como la cuchilla y la sardinita plateada (Ortiz y cols. 1999).



La Presa Mariano Escobedo (Sombreretillo) se ubica en el municipio de Sabinas Hidalgo y fue construida con el principal fin de almacenamiento para agricultura bajo el sistema de riego rodado. Las especies de importancia económica que se encuentran en esta presa son el bagre, el piltontle, el besugo y la tilapia, y deportivas como la lobina negra (Ortiz y cols. 1999).



6.2. Materiales

- Redes trasmallo de 30 m de largo con 2 m de caída y de 4 y 5 pulgadas de diámetro
- Redes chinchorro de 60 metros de largo, 2 metros de caída y una luz de malla de 0.23 pulgadas
- Cañas de pescar
- palangres de 50 m de longitud
- Señuelos naturales y artificiales (curricanes)
- Trajes de neopreno
- Lancha de 12 pies con motor fuera de borda
- Ictiómetro
- Balanza electrónica Torrey de 20 Kg de capacidad
- Estuche de disección
- Cajas de Petri de vidrio y de plástico
- Portaobjetos y cubreobjetos
- Pipetas pasteur con bulbo
- Charolas de disección de plástico
- Pizetas de 500 ml
- Vasos de precipitados de 50, 100 y 500 ml
- Microscopio compuesto binocular Leica CME
- Microscopio estereoscopio Leica Zoom 2000
- Formaldehído
- Cloruro de sodio
- Alcohol etílico absoluto
- Alcohol etílico 96%
- Acido acético
- Glicerina
- Acido láctico
- Fenol
- Salicilato de metilo
- Resina sintética Entellan
- Xilol
- Azul algodón
- Verde rápido
- Hematoxilina de Van Cleave, de Delafield y Erlich
- Guantes desechables
- Bata de laboratorio
- Tapabocas

6.3. Análisis Biológico

Las colectas de hospederos se realizaron en forma mensual al azar en los embalses mencionadas anteriormente, así mismo se obtuvieron algunos ejemplares donados en diferentes torneos de pesca ocurridos en el período de estudio. Se efectuaron 12 colectas a cada embalse, entre marzo de 2001 y marzo de 2003.

En las colectas mensuales se utilizaron las diferentes artes de pesca adecuadas a la especie: las redes trasmallo de 4 y 5 pulgadas de luz, 30 metros de largo con 2 metros de caída, redes chinchorro de 60 metros de largo, 2 metros de caída y una luz de malla de 0.23 pulgadas y cañas de pescar con señuelos naturales y artificiales (Fig. 1), a los peces se les tomó el sexo y sus biometrías, talla y peso (Fig. 2, 3 y 4), para obtener el factor de condición (K), se utilizó la ecuación $K=W^{10}/L$, donde el valor igual a 1 significa estado normal del pez, una disminución en el valor de este factor es usualmente interpretado como agotamiento de reservas de energía.(Geode y Barton, 1990). Las técnicas de disección y procesamiento de los parásitos son las recomendadas por Hoffman (1967), Jiménez et al. (1986), Conroy y Armas de Conroy, (1987) y Thoesen (1994).



Fig. 1.- Colecta del material biológico mediante redes

Antes de iniciar la disección, los hospederos se revisaron exteriormente (opérculos, cavidad oral, branquias, escamas, aletas, ojos) a fin de localizar tremátodos monogéneos ectoparásitos, enseguida se colocaron en una solución de formol 1:4000, agitándose

fuertemente para desprender los ectoparásitos, que quedan en el sedimento. Los monogéneos así colectados se fijaron en formol al 5% por 24 horas y se preservaron en etanol 70% al cual se le agregó un poco de glicerina, para su aclaramiento.

A los peces se les practicó una incisión transversal adelante del orificio anal e introduciendo la punta roma de unas tijeras para no dañar al intestino, se realizó un corte en dirección a la boca con el fin de exponer los órganos (Fig. 5). Se revisó la cavidad interna para detectar la posible presencia de parásitos, a continuación los órganos se extrajeron y se separaron en cajas de Petri conteniendo una solución salina al 0.65% (Fig. 6 y 7), posteriormente se desmenuzaron para liberar los parásitos presentes, éstos se lavaron en cajas de Petri con solución salina limpia, para procesarse después. Las branquias se separaron y se colocaron en frascos con formol al 2%, agitándose fuertemente, se revisó el sedimento y los monogéneos encontrados se fijaron en formol al 5% por 24 horas para preservarse después en etanol al 70%. Así mismo se realizaron cortes en la musculatura del pez, examinándolos en busca de metacercarias y larvas de céstodos o nemátodos.

Los tremátodos digéneos y céstodos encontrados se fijaron en solución AFA (Alcohol-Formol-Acido Acético) por 24 horas, aplanándolos ligeramente entre portaobjetos y cubreobjetos, después de ese tiempo, se preservaron en etanol al 70%. Los nemátodos fueron procesados de diferente manera, primero fue necesario matarlos sumergiéndolos en agua o formol al 10% calientes con el fin de que se estiraran, enseguida se preservaron en etanol al 70%. Los acantocéfalos antes de fijarse como los tremátodos, fueron colocados en agua destilada a fin de que evaginaran su proboscide.

Los adultos y larvas de digéneos y céstodos se tiñeron con una variedad de colorantes como son Carmín Acético de Semichón, Hematoxilina de Van Cleave o de Delafield, se deshidrataron en serie creciente de alcohol etílico, se transparentaron con salicilato de metilo o xilol y se montaron entre portaobjetos y cubreobjetos con resina sintética neutra. Los nemátodos se transparentaron en frascos que contenían glicerina en una serie creciente de concentración (30, 40... 100%) a 40°C, durante 30 minutos en cada uno, o por 24 horas a temperatura ambiente, o bien en salicilato de metilo o en Azul

Algodón Lactofenol, conservándose en viales con dichas soluciones, de las cuales se extrajeron para hacer preparaciones semipermanentes con la misma solución, al momento de estudiarlos. Algunos parásitos se transparentaron y tiñeron en una mezcla de glicerina-etanol adicionada con Verde Luz, permitiendo que se evaporara el etanol, para quedar solamente la glicerina con el colorante.

Para la ubicación taxonómica se siguieron principalmente los criterios de Yamaguti (1958, 1959, 1961, 1963 y 1971), complementándose con otros autores.



Fig. 2.- Toma de merísticas de los hospederos



Fig. 3.- Toma de longitud del hospedero



Fig. 4.- Toma de peso del hospedero



Fig. 5.- Disección de los hospederos

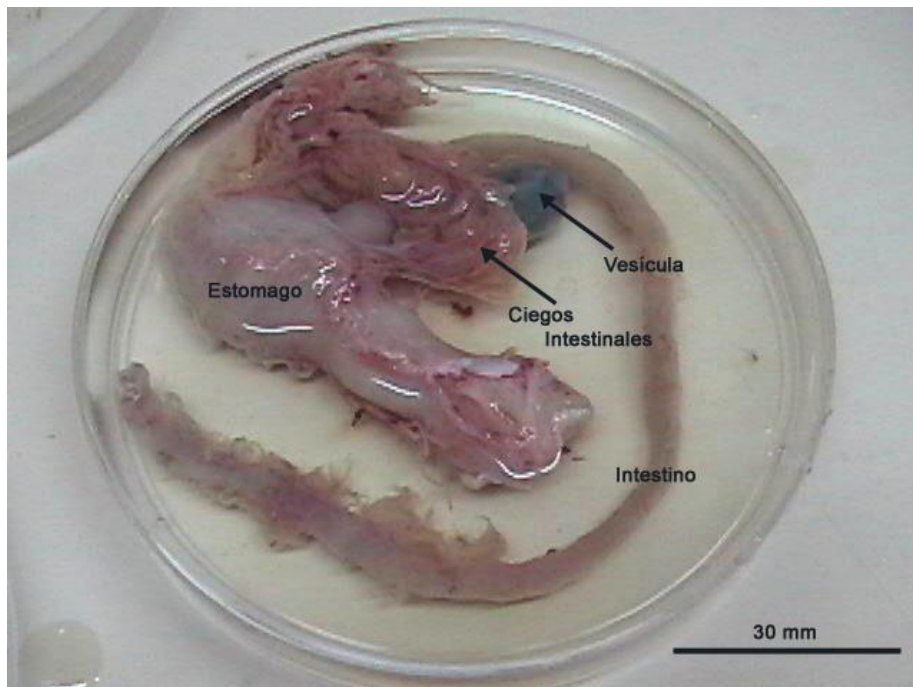
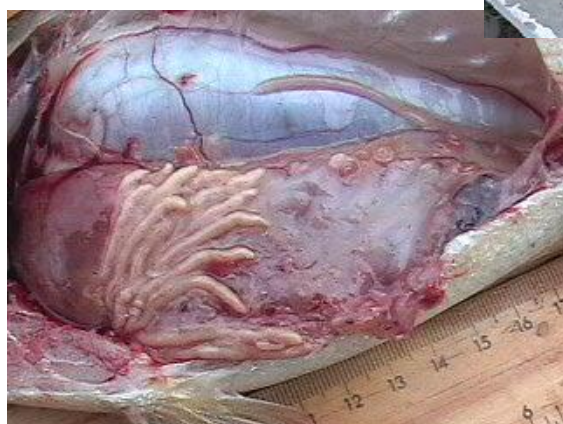


Fig. 6 .- Organos internos del pez



Fig. 7 .- Separación de organos internos del pez

Sexado de la lobina



Hembra

Macho

6.4. Análisis de datos

La caracterización de las infecciones se llevó a cabo de acuerdo a Margolis y cols. (1982) y Bush y cols. (1990).

La abundancia relativa de las especies de parásitos encontrados fue obtenida mediante el conteo directo de los parásitos en el hospedero.

Abundancia es el número total de individuos de una especie de parásito en particular en una muestra de hospederos entre el número total de individuos de la especie de hospedero (infectados y no infectados) de la muestra.

Prevalencia es el número de individuos de una especie de hospederos infectados por una especie de parásito en particular entre el número de hospederos examinados.

Intensidad es el número de individuos de una especie de parásitos en particular en un hospedero infectado.

Intensidad media es el número total de individuos de una especie de parásito en particular en una muestra de hospederos entre el número de individuos infectados de la especie de hospederos de la muestra.

El análisis de las comunidades de helmintos se efectuó considerando los atributos de riqueza, abundancia, como se menciona en Magurran (1989).

Riqueza es el número total de especies presentes en la comunidad, se determinó contando el número de especies de helmintos presentes, además se utilizó el índice de Margalef (D_{Mg}) como medida simple de riqueza de especies (Magurran, 1989). Los valores de este índice varían de cero a infinito, siendo los valores más altos los que indican mayor riqueza

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Donde S es el número de especies recolectadas, N = Número total de individuos sumando todos los de las S especies.

Diversidad es la variedad de especies (riqueza y equitatividad) presentes en un ambiente dado; se determinó utilizando el índice de Shannon H' , en donde además se analizaron su uniformidad (E), la varianza Var, las diferencias entre muestras (t) y los grados de libertad df (Magurran, 1989).

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde p_i es la abundancia proporcional de la i-ésima especie, es n_i / N ; este valor recae entre 1.5 y 3.5.

Puede calcularse la equitatividad o uniformidad E, que es la medida de la homogeneidad que exhibe la distribución de la abundancia proporcional de los individuos de las diferentes especies en la comunidad.

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

En donde S es el número de especies recolectadas; el valor se sitúa entre 0 y 1, donde 1 representa una situación en que todas las especies son igualmente abundantes.

Puede estimarse la varianza de la diversidad.

$$\text{Var} H' = \frac{\sum p_i (\ln p_i)^2 - (H')^2}{N} - \frac{S-1}{2N^2}$$

Esta nos sirve para comparar las diversidades de los distintos hospederos.

$$t = \frac{H'_1 - H'_2}{\sqrt{\text{Var } H'_1 + \text{Var } H'_2}}$$

Donde H'_1 es la diversidad del hospedero 1 y $\text{Var } H'_1$ es su varianza. Si la t calculada es \geq que la t de tablas significa que si hay diferencia.

Para esto hay que determinar los grados de libertad df.

$$df = \frac{(\text{Var}H_1' + \text{Var}H_2')^2}{\left[(\text{Var}H_1')^2 / N_1 + (\text{Var}H_2')^2 / N_2 \right]}$$

Donde N_1 es el número de parásitos en el hospedero 1.

Para cumplir con el objetivo número cuatro, se determino el coeficiente de condicion (k) de los peces, tambien la riqueza la prevalencia y la abundancia de los parásitos (ectoparásitos y endoparásitos) en los peces. Se obtuvo el Coeficiente de Condicion de Spearman para obtener el grado de asociación entre los factores bioticos del pez y los parásitos. Después de obtener la caracterización de las infecciones, que se describen en tablas, el análisis estadístico se realizó posteriormente, éste análisis fue realizado en cada embalse.



Ejemplar de la lobina negra colectada en la presa el Cuchillo-Solidaridad, China,N.L.

7. RESULTADOS

Se colectaron un total de 672 ejemplares de peces *Micropterus salmoides* que corresponden a 216 en la Laguna de Salinillas, 96 en la Presa José López Portillo “Cerro Prieto”, 124 En la Presa el Cuchillo–Solidaridad, 116 en La Rodrigo Gómez “La Boca” y 120 en la Mariano Escobedo “Sombreretillo.

7.1. Registro Helmintológico

Clase Trematoda

Subclase Monogenea

Orden Monopisthocotylea

Familia Dactylogyridae, Bychowsky 1933

Genero *Cleidodiscus*, Muller, 1934

Cleidodiscus floridanus, Muller, 1936

Fig. 8, 9 y 10

Descripción En vivo presenta un color amarillo claro, con movimiento retráctil. En preparaciones semipermanentes son alargados y provistos de un tegumento delgado y liso. Prohaptor con tres pares de lóbulos cefálicos pequeños, dos pares de manchas oculares ordenados a la altura de la faringe. Aparato digestivo constituido por una boca inconspicua, rodeada de una faringe predominante, ovalada y musculosa. Esófago corto, bifurcación intestinal, ciegos intestinales cicloideos. Testículo oval y postovarico, bajo la zona ecuatorial de cuerpo, intercecal. Vesícula seminal inmediatamente posterior al cirro. Complejo copulatorio desarrollado, constituido por un cirro tubular acompañado de una pieza accesoria articulada con el cirro, localizado frente al receptáculo prostatal esférico. Ovario preecuatorial, de mayor tamaño que el testículo, de contorno continuo, la vagina desemboca en la vulva situada en el margen derecho del cuerpo, en la región anterior de la zona ovárica. Opisthaptor de contorno hexagonal, con 14 ganchos marginales, armado con dos pares de anclas curvas acomodadas en un par dorsal y par ventral, cada par de anclas es soportada por una barra transversal no articulada.

Hospedero: *Micropterus salmoides*

Localización: Lamelas branquiales

Localidad: Presa “El Cuchillo–Solidaridad”, China, Presa José López Portillo “Cerro Prieto”, Linares, Presa Rodrigo Gómez “La Boca”, Santiago, Presa Mariano Escobedo “Sombreretillo” Sabinas Hidalgo y la Laguna de Salinillas, Anáhuac, Nuevo León, México.

Discusión: pertenecen a la familia Dactylogyridae, Bychowsky, 1933 por presentar dos pares de anclas en el Opisthaptor, con 14 ganchos marginales, glándulas cefálicas laterales en la región preoral (Hoffman, 1967).

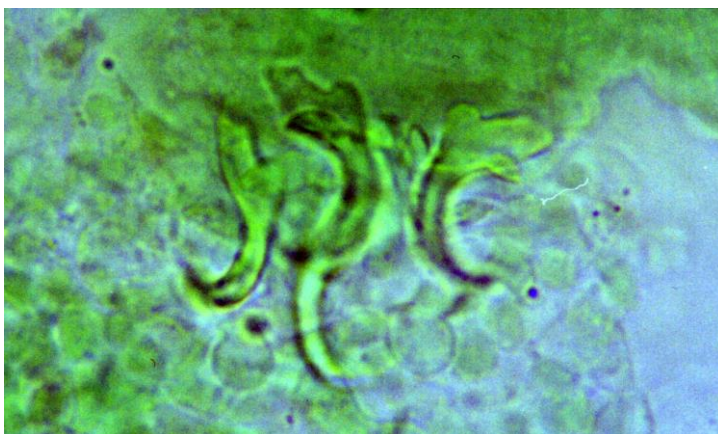
Pertenecen al genero *Cleidodiscus* Muller, 1934, por presentar 14 ganchos marginales y dos pares de anclas, soportadas por una barra desigual, dos pares de manchas oculares, ovario simple y pretesticular (Yamaguti, 1968 y Hoffman, 1967).

Dentro de la especie *C. floridanus* Muller, 1936, por la forma del cirro y la pieza accesoria, la vulva desemboca en el lado derecho (Hoffman, 1967).



**Fig. 9.- Vista de los ganchos
del opisthaptor**

**Fig. 8.- *Cleidodiscus
floridanus*, monogeneo
encontrado en La Presa
Rodrigo Gómez “La Boca”**



**Fig. 10.- Pieza
accesoria**

Clase: Trematoda
Orden: Monogenea
Familia: Dactylogyridae
Genero: *Acolpenteron*, Fischthal y Allison, 1940

Acolpenteron ureteroecetes
Fig.11, 12 y 13

Descripción: En vivo se extiende y se contrae, ojos y anclas ausentes, el haptor presenta forma de taza, (semicircular), con 14 ganchos marginales, glándulas cefálicas divididas en dos grupos pre y postfaringeas, testículos simples, longitudinalmente elongados, cirro con pieza accesorio, ovario elíptico, mediano, pretesticular, ramas intestinales simples unidas posteriormente, la vagina se abre cerca del margen derecho, Parásito de uréteres y vejiga urinaria.

Hospedero: *Micropterus salmoides*

Localización: Riñón, uréteres

Localidad: Presa “El Cuchillo – Solidaridad”, China, Presa José López Portillo “Cerro Prieto”, Linares, Presa Rodrigo Gómez “La Boca”, Santiago, Presa Mariano Escobedo “Sombreretillo”, Nuevo León, México.

Discusión: Pertenece al Genero *Acolpenteron* por tener los testículos simples, vagina presente, ovario no lobulado. Al genero *A. ureteroecetes* por no presentar barbillas en la cabeza y por no tener una barra media longitudinal que soporta al haptor. (Yamaguti, 1963).

Usualmente causa pequeños daños a los hospederos, sin embargo epizootias de éste parásito se ha presentado en crías de lobina en South Africa. (Bunkley-Williams, L. y E. H. Williams, Jr. 1994 y Petri-Hanson, L. 2001).

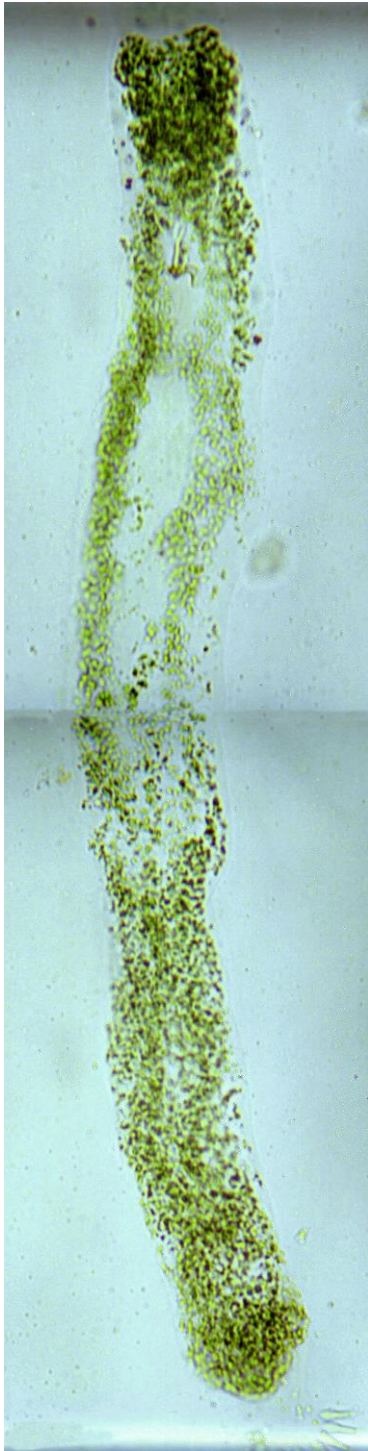


Fig. 11.- *Acolpenteron ureterocestes*, monogeneo encontrado en la Presa Mariano Escobedo "Sombreretillo"



Fig. 12.- Pieza accesoria



Fig. 13.- Vista de los ganchos del opisthaptor

Clase Trematoda

Orden Digenea

Fam: Diplostomatidae (Poirier 1886)

SubFamilia: Diplostomatinae Monticelli, 1888 ex Poirier, 1886

Tribu: Diplostomatini Dubois, 19936 ex Poirier, 1888

Genero: *Neascus* (Agersborg 1906) (Hughes 1927)

Neascus vancleavei. (Agersborg 1906) (Hughes 1927)

Fig. 14 y 15

Descripción: Las metacercarias se encontraron en quistes ovalados y transparentes en los diferentes órganos del pez, exhibieron un movimiento frecuente y vigoroso dentro del quiste y al ser liberadas del mismo, El quiste es hialino. En general el cuerpo es de forma oval, se encuentra dividido en dos segmentos, el segmento anterior es aproximadamente dos veces mas grandes que el posterior, posee cutícula delgada. La ventosa oral se encuentra en la parte anterior del cuerpo, el acetábulo se encuentra en la parte posterior del segmento anterior, el órgano tribocítico es redondeado y presenta una hendidura longitudinal, se encuentra justo antes de la constricción que divide los dos segmentos e inmediatamente posterior al acetábulo. Ala ventosa oral le sigue la boca, la cual se continua en una faringe pequeña y musculosa y un esófago corto, al terminar este se divide en dos ciegos intestinales tubulares, los cuales recorren toda la longitud del cuerpo y terminan en el segmento posterior al nivel del poro excretor. Presenta dos testículos en forma de riñón, asimétricos localizados en el segmento posterior del cuerpo, el ovario es pequeño y se encuentra entre ellos. El poro genital abre en la parte terminal del segmento posterior.

Hospedero: *Micropterus salmoides*

Localización: Hígado, Riñón, Bazo, Ciegos intestinales

Localidad: Presa “El Cuchillo – Solidaridad”, China, Presa José López Portillo “Cerro Prieto”, Linares, Presa Rodrigo Gómez “La Boca”, Santiago, Presa Mariano Escobedo “Sombreretillo” y la Laguna de Salinillas, Anàhuac, Nuevo León, México.

Discusión: *Neascus* es un tipo de metacercaria definida por Hoffman (1967), las características principales que la diferencian son: ausencia de pseudoventosas y presencia de quiste. Los ejemplares obtenidos en esta investigación corresponden al genero *Neascus* por presentar su cuerpo dividido en dos segmentos y por carecer de pseudoventosas al igual que las descritas por Hoffman en 1967 y Diaz-Nuñez, 1993.



Fig. 14.- Metacercaria *Neascus vancleavei* encontrado en la Laguna de Salinillas.

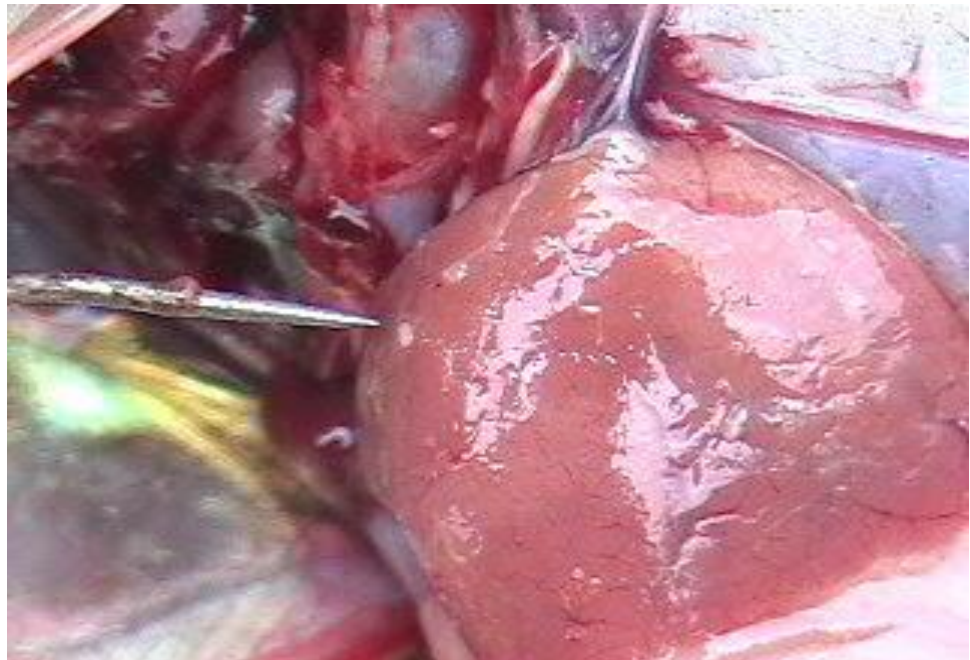


Fig. 15.- Metacercaria *Neascus vancleavei* enquistadas en el hígado.

Clase Trematoda
Orden Digenea
Familia: Gorgoderidae
Genero: *Phyllodistomum*, Braum 1899

Phyllodistomum pearsei, Holl 1929.

Fig. 16

Descripción: sin faringe, parte delantera del cuerpo adelgazada anteriormente, la parte posterior foliar con margenes mas o menos ondulados. Ventosa oral terminal, con la abertura de la boca en posición ventroterminal, ceca simple algunas veces sinuosa terminando cerca de la extremidad posterior, acetabulo pre-equatorial, de tamaño pequeño a mediano, testículos intercecales, diagonales o simétricos en la parte mas ancha de la parte posterior del cuerpo, vesícula seminal sacular, poro genital postbifurcal, ovario submediano pretesticular, vitelaria compacta o lobulada, pareada mas atrás del acetabulo, utero ocupando mas de la parte trasera del cuerpo, vesícula excretora tubular.

Hospedero: *Micropterus salmoides*

Localización: Riñón

Localidad: Laguna de Salinillas, Anàhuac, Nuevo León, México.

Discusión: Pertenece al genero *Phyllodistomum* por presentar una ventosa oral subterminal, no presenta faringe, acetabulo pre-equatorial pequeño, testículo intercecal, vesícula seminal, poro genital, huevos embrionados y vesícula excretoria, ciegos sinuosos, ovario submedio y útero introducido dentro de los campos extracecales (Yamaguti, 1958). Este autor menciona la especie *P. pearsei* Holl, 1929 parasitando a *Micropterus salmoides* en Norteamérica.

Perez-Ponce de Leon 2005, menciona a *Phyllodistomum centropomi* parasitando a *Centropomus parallelus* en el río Papaloapan , Veracruz.



Fig.16.- *Phyllodistomum perarsei* encontrado en uréteres de lobina en la Laguna de Salinillas

Clase Cestoidea

Orden Proteocephalidea

Familia Proteocephalidae La Rue, 1911

Subfamilia Proteocephalinae Mola, 1929

Genero Proteocephalus Weinland, 1858

Proteocephalus ambloplitis Elidí, 1887

Fig.17

Descripción: Scolex desarmado, con 4 ventosas típicas, la región del cuello no presenta segmentos, poros genitales irregularmente alternos, bolsa del cirro bien desarrollada, testículos en un solo campo ancho anterior al ovario, vagina dorsal a la bolsa del cirro, ovario bilobulado extendiéndose transversalmente en la parte posterior del proglotidio, vitelógenas laterales, utero mediano con ramas laterales, proglotidios grávidos tan largos como anchos, testículos en un solo camino

Hospedero: *Micropterus salmoides*

Localización: Estomago, intestinos, hígado

Localidad: Presa “El Cuchillo – Solidaridad”, China, Presa Rodrigo Gómez “La Boca”, Santiago, Presa Mariano Escobedo “Sombreretillo”, Sabinas Hidalgo, Nuevo León, México.

Discusión: Pertenece a la familia Protocephalidae por presentar el escolex con 4 ventosas simple, al genero *Proteocephalus* por presentar el escolex desarmado y sin el cuerpo doblado cubriendo las ventosas Yamaguti 1959. Este autor menciona la especie *P. Ambloplitis* parasitando a la lobina negra *Micropterus salmoides* así como a otros centrarquidos en Norteamérica.

Este parásito puede reducir el crecimiento y esterilizar a la lobina y en forma de larva puede infectar cualquier pez. Bunkley-Williams, L. y E. H. Williams, Jr. (1994).

Gillilland III M. G. Y P. M. Muzzall mencionan a este cestodo parasitando a la lobina en Michigan, USA.

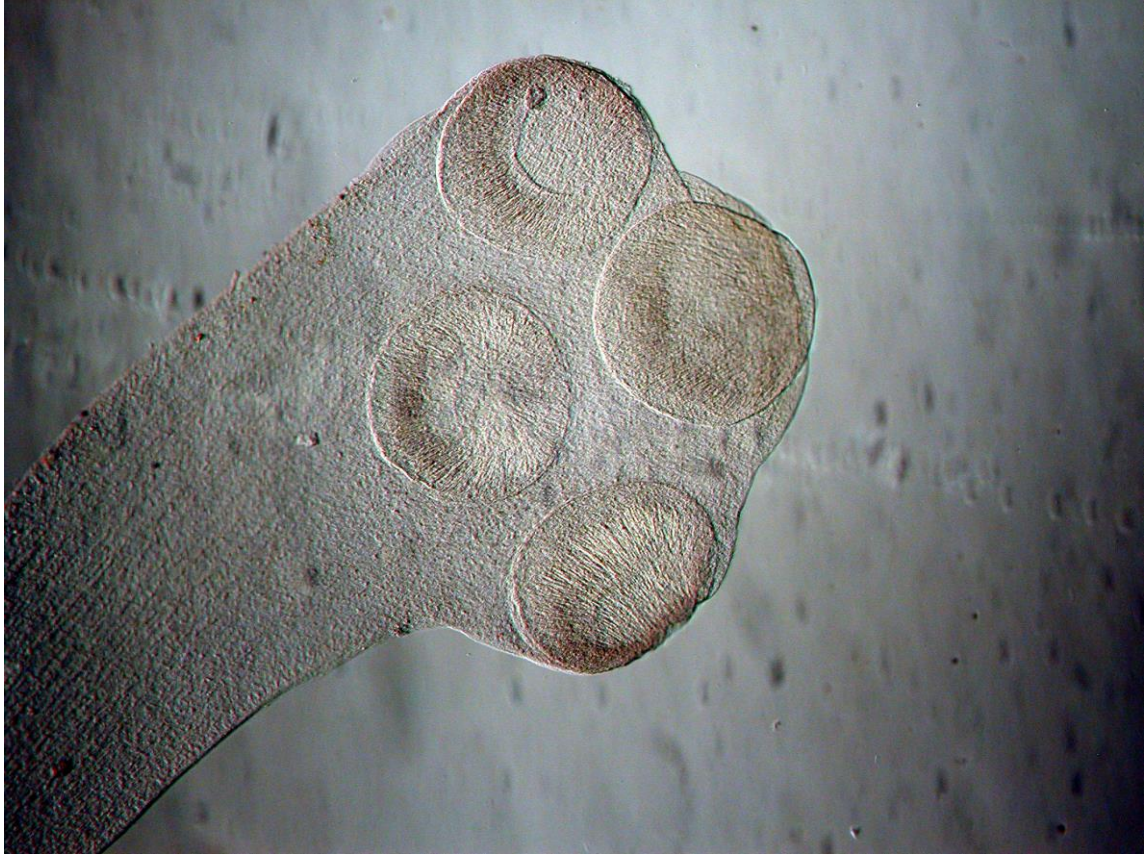


Fig. 17.- Céstodo *Protocephalus ambloplitis* encontrado en las presas de Sombreretillo y la Boca

Clase Nematoda

Orden Ascarididea Yamaguti, 1961

Superfamilia Ascaridoidea (Baird, 1853)

Familia: Heterocheilidae (Railliet & Henry 1915)

Genero ***Contracaecum*** Railliet et Henry, 1912

Contracaecum sp. (Railliet & Henry 1912)

Fig. 18, 19 y 20

Descripción: En vivo se encuentran enrolladas dentro de un quiste esférico u ovalado de color amarillento a rojizo, con un solo nematodo adentro. Al ser liberadas las larvas se mueven lentamente. El nematodo es de cuerpo grueso, extremo anterior redondeado y el posterior terminando en una cola cónica. Presenta una anchura uniforme, excepto en los extremos que están adelgazados, cutícula gruesa y resistente con unas finas estriaciones transversales en forma de círculos, los cuales son mas visibles y marcados en los extremos del cuerpo. Boca en la región cefálica, en medio de tres labios grandes, uno dorsal y dos ventrolaterales, sin bordes dentigeros, esófago largo y musculoso, en la unión con el intestino presenta un apéndice esofágico glandular corto, dirigido hacia la parte posterior del cuerpo y un divertículo intestinal que se proyecta hacia el extremo anterior del cuerpo, de tres a seis veces mas largo que el apéndice esofágico. el intestino desemboca en la región posterior en un recto de paredes delgadas que termina en un ano de posición subterminal.

Hospedero: *Micropterus salmoides*

Localización: Mesenterios

Localidad: Presa “El Cuchillo – Solidaridad”, China, Presa José López Portillo “Cerro Prieto”, Linares, Presa Rodrigo Gómez “La Boca”, Santiago, Presa Mariano Escobedo “Sombreretillo”, Sabinas Hidalgo y la Laguna de Salinillas, Anàhuac, Nuevo León, México.

Discusión: Este nematodo pertenece a la familia Heterocheilidae Railliet & Henry 1915) por presentar tres labios grandes en la región cefálica y sistema digestivo con divertículos anterior y posterior (Yamaguti, 1961; Hoffman, 1967). Se incluye dentro del genero *Contracaecum* (Railliet & Henry 1912) por presentar labios sin bordes dentigeros, un apéndice esofágico corto glandular, además de un divertículo intestinal que corre a lo largo del esófago (Yamaguti, 1961).

Contracaecum es uno de los géneros más grandes de ascaridoideos con alrededor de 50 especies nominales, la mayoría de las cuales son parásitos de aves ictiófagas y otras lo son de focas y delfines.

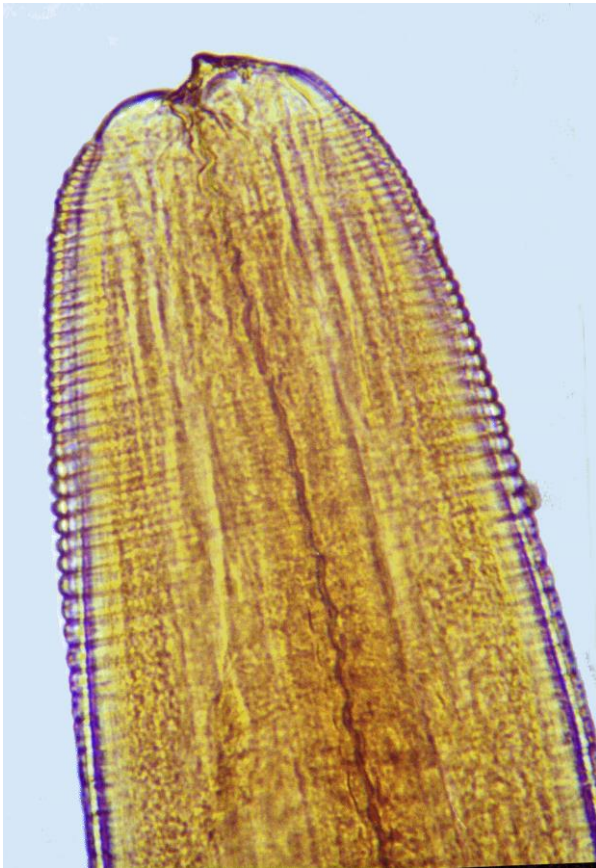


Fig. 18.- Parte anterior y posterior de la larva del nematodo *Contracaecum* sp. encontrado en la Presa El Cuchillo-Solidaridad

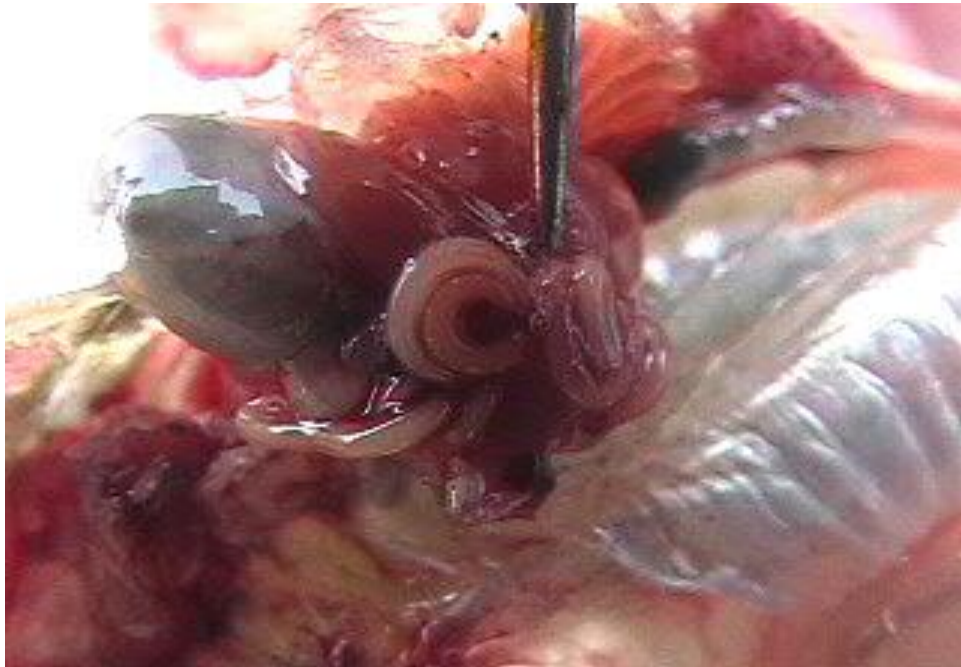


Fig. 19.- Larvas de *Contracaecum* sp. enquistados y adheridos alrededor del corazón



Fig.20 .- Larvas de *Contracaecum* sp. enquistados y adheridos al mesenterio

Clase: Nematoda
Orden: Spiruridea
Familia: Rhabdochonidae Skrjabin, 1946
Genero; *Spinitectus* Fourment, 1883

Spinitectus carolini Holl, 1928
Fig. 21 y 22.

Descripción: Cutícula provista con una serie de anillos transversales desde el límite posterior en el cual se insertan espinas disminuyendo en tamaño y número posteriormente, boca con labios indistintos, cavidad bucal en forma de embudo, el esófago se divide en dos regiones una muscular anterior y otra glandular posterior. Macho: cola espiralmente enrollada, ala caudal delgada, papilas pre y postanales (10 a 15 pares), espiculas muy desiguales; Hembra: la vagina se encuentra en la mitad o región posterior del cuerpo, huevecillos pequeños, elipsoidales y sin filamentos polares

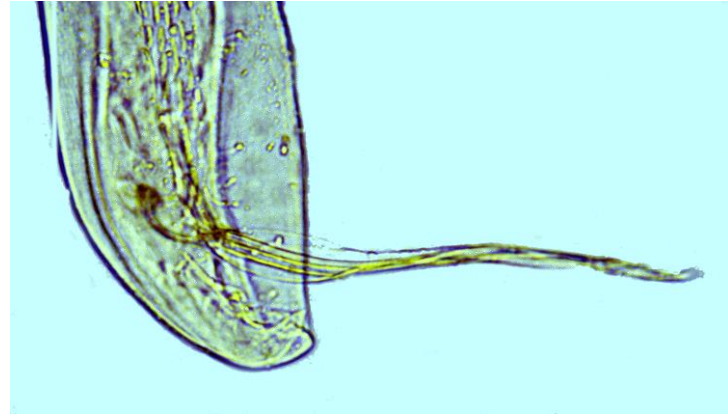
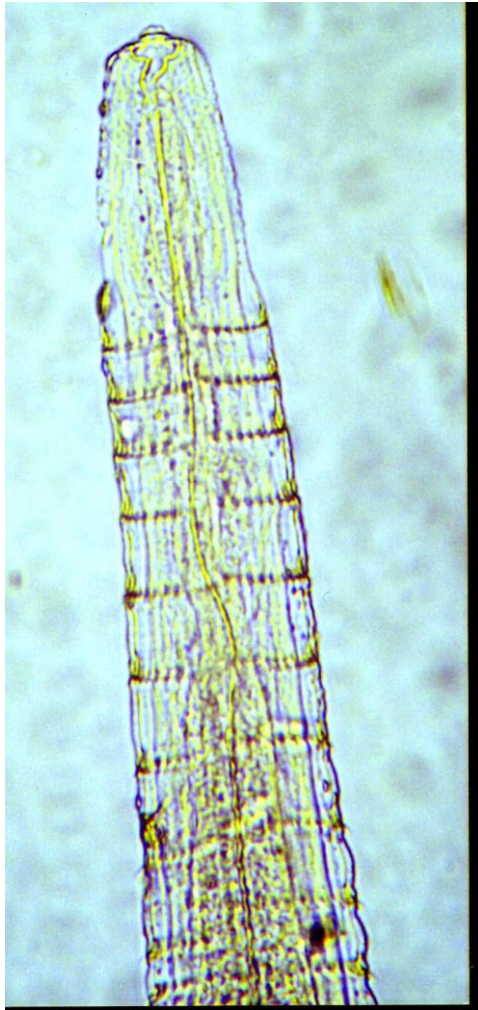
Hospedero: *Micropterus salmoides*

Localización: Intestino medio

Localidad: Presa “El Cuchillo – Solidaridad”, China, Presa José López Portillo “Cerro Prieto”, Linares, Presa Mariano Escobedo “Sombreretillo”, Sabinas Hidalgo y la Laguna de Salinillas, Anàhuac, Nuevo León, México.

Discusión: Pertenece a la familia Rhabdochonidae, por presentar cutícula con ornamentaciones, cápsula bucal en forma de embudo. A la subfamilia Spinitectinae, por tener cutícula con una serie de anillos espinosos transversos y una cápsula bucal en forma de embudo. Pertenecen al género *Spinitectus*, por presentar una cutícula armada con anillos espinosos a lo largo de la pared. La hembra tiene la vulva en la porción media del cuerpo, Huevecillos sin filamentos. (Yamaguti, 1961).

Pratcheil y cols. (2005) encuentran a este género en *Polyodon spatula* en los Lagos Lewis y Clark, Nebraska, USA. Wilson y Camp (2003), mencionan a esta especie parasitando a *Lepomis machrochirus* en Indiana, USA. Ramírez-Cavazos menciona a esta especie parasitando al bagre de canal (*Ictalurus punctatus*) en la presa Cerro Prieto, N.L.



Fig, 21.- Vista anterior y posterior de un nematodo macho *Spinitectus carolini* colectado en la Laguna de Salinillas



Fig. 22.-Vista posterior y de la vagina del nematodo *Spinitectus carolini*, colectado en la Laguna de Salinillas

Clase Nematoda
Orden Ascarididea Blanchard 1849
Familia Heterocheilidae Railliet y Henry 1915
Genero *Philometra* Costa, 1845

Philometra nodulosa Thomas, 1929
Fig. 23

Descripción En vivo se encontraron dentro del tejido de los nostrilos y paladar del pez, en forma libre al ser removidos del tejido presentan movimientos fuertes y vigorosos, presentan una coloración amarillenta con franjas rojizas.

Son de cuerpo delgado, con los extremos redondeados, presenta una anchura corporal más o menos constante, excepto en los extremos que están adelgazados y en el extremo anterior es más notorio. En el extremo caudal se presentan dos prominencias en forma de cuernos que al parecer no son de origen cuticular, la cutícula es gruesa y se caracteriza por presentar abundantes papilas a todo lo largo del cuerpo, incluyendo los extremos adelgazados. El esófago es muscular sin ventrículo, el intestino recorre todo el cuerpo pero difícilmente se observa donde termina, ya que las larvas presentan como característica abundantes estructuras semejantes a glándulas vítelogenas a todo lo largo del cuerpo que dificultan la apreciación visual de las estructuras internas.

Hospedero: *Micropterus salmoides*

Localización: nostrilos

Localidad: Laguna de Salinillas, Anàhuac, Nuevo León, México.

Discusión: Pertenece al genero *Philometra* por tener el cuerpo liso sin protuberancias, el extremo posterior redondeado en ambos sexos, esófago cilíndrico, cabeza al final redondeada la cloaca del macho es terminal, gubernaculo presente, Moravec 1994.

Los estadios inmaduros migrantes son particularmente destructivos, los adultos usualmente causan poco daño, pero pueden causar exoftalmia (ojos saltones) y dañar los ojos.



Fig. 23.- *Philometra nodulosa*. Vista anterior y posterior colectada en la Laguna de Salinillas

Clase: Acantocephala
Orden: Echinorhynchiea
Familia: Polymorphidae
Subfamilia: Polymorphinae Meyer, 1931
Genero: *Arhythmorhynchus* Luhe, 1911

Arhythmorhynchus sp.

Fig. 24

Descripción: Tronco del cuerpo largo, extendido, espinoso, proboscis siempre dilatada hacia la mitad con 13 a 36 hileras de 8 a 22 ganchos en cada una, ganchos largos a nivel del engrosamiento de la parte de la proboscis, ganchos ventrales tan largos como los ganchos dorsales, cuello corto, receptáculo de la proboscis cilíndrico, testículos en tandem en la porción posterior engrosada de la región espinosa, 2 a 4 glándulas de cemento (usualmente 2) muy largas, huevecillos elípticos.

Hospedero: *Micropterus salmoides*

Localización: Enquistado y adherido a ciegos intestinales

Localidad: Laguna de Salinillas, Anàhuac, Nuevo León, México.

Discusión: Pertenece a la familia Polymorphidae por tener la proboscis espinosa limitada a la región anterior, glándulas de cemento de 2 a 6, huevos con una prolongación polar a la mitad de la cáscara. Al genero *Arhythmorhynchus* por tener de 13 a 36 hileras longitudinales de 8 a 22 ganchos en cada una Yamaguti, 1961.



Fig. 24 Acantocéfalo *Arhythmorhynchus* sp. encontrado en la Laguna de Salinillas

Clase: Acantocephala
Orden: Neoechinorhynchiea
Familia: Neochinorhynchidae Van Cleave, 1919
Subfamilia: Neoechinorhynchinae Travassos, 1926
Genero: *Neochinorhynchus* Hamann, 1892

Neochinorhynchus cylindratum Van Cleave 1913

Fig. 25 y 26.

Descripción: Cuerpo usualmente pequeño, cilíndrico, arqueado o recto, proboscis corta, armada con ganchos distribuidos en 6 hileras con 3 ganchos cada una, los ganchos anteriores mas grandes y robustos que los demás, testículos cerca de la región media, glándulas de cemento sincitiales, con varios núcleos, huevecillos de ovales a elípticos.

Hospedero: *Micropterus salmoides*

Localización: dentro del intestino

Localidad: Presa “El Cuchillo – Solidaridad”, China, Presa José López Portillo “Cerro Prieto”, Linares, Presa Mariano Escobedo “Sombreretillo”, Sabinas Hidalgo, Nuevo León, México.

Discusión: Pertenece a la familia Neochinorhynchidae por poseer la proboscis sin espinas y glándulas de cemento sincitiales , al genero *Neoechinorhynchus* por tener 18 ganchos en la proboscis con 6 hileras con 3 ganchos cada una. Yamaguti, 1961.

Eure (1976) lo menciona parasitando a *Micropterus salmoides* en el río Savannah en Carolina del Sur, USA. Martins y cols (2000) mencionan a éste genero en *Prochilodus lineatus* en el Lago Volta Grande, Brasil; Muzzall y Gilliland (2004) lo reportan en la lobina en el Lago Gull, Michigan, USA.



Fig. 25.- Acantocéfalo macho *Neoechinorhynchus cylindratus* encontrado en las presas El Cuchillo - Solidaridad y José López

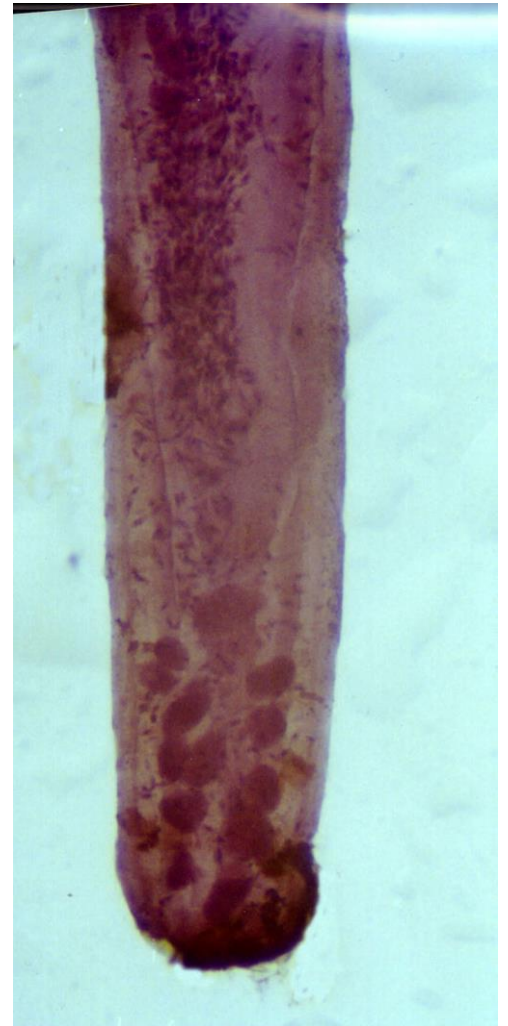


Fig. 26.- Vista anterior y posterior de *Neoechinorhynchus cylindratus* hembra encontrado en las presas Cerro Prieto y Rodrigo Gómez

Clase: Hirudinea
Orden: Rhynchobdellida
Familia: Pisicolidae Johnston, 1865
Genero: *Myzobdella* Meyer, 1940

Myzobdella moorei

Fig. 27

Descripción: En vivo presenta manchas endodérmicas así como una coloración verdosa o un color pardo rojizo, se encontraron fuertemente adheridas al hospedero por la ventosa anterior. El cuerpo es de forma cilíndrica o claviforme, la parte anterior o Traquelosoma mas estrecha que la posterior o urosoma. Ventosa anterior circular, terminal, que sobre sale de la constricción que la separa del cuerpo, ventosa posterior tubular ligeramente dirigida hacia la región ventral, presenta un par de ojos situados en la parte final de la ventosa anterior, boca central y estomago con seis cámaras. Aparato reproductor femenino en la región medio anterior, representada por un par de ovarios frente al primer par de testículos sin llegar a sobrepasarlas, enrolladas de tal forma que con frecuencia se puede observar una masa amorfa.

Hospedero: *Micropterus salmoides*

Localización: Adherida a las aletas pectorales, anal, dorsal, alrededor de la cabeza y dentro de la boca.

Localidad: Presa “El Cuchillo – Solidaridad”, China, Presa José López Portillo “Cerro Prieto”, Linares, Presa Rodrigo Gómez “La Boca”, Santiago, Presa Mariano Escobedo “Sombreretillo” y la Laguna de Salinillas, Anàhuac, Nuevo León, México.

Discusión: pertenecen al familia Pisicolidae, Johnston 1865 por presentar el cuerpo dividido en dos regiones, anterior y posterior, presentando una forma cilíndrica con uno a tres pares de ojos y teniendo una longitud de seis a treinta milímetros (Pennak, 1953)

Pertenecen al genero *Myzobdella* Leidy, 1851 por presentar forma claviforme, ambas ventosas mas pequeñas que el grosor del cuerpo, ventosa con boca central y estomago con seis cámaras (Lopez, 1985), Thatcher (1991).

Es colocada en la especie *M. moorei* por presentar el cuerpo dividido en dos regiones diferentes, con una relación de longitud: anchura de 5:1 (Pennak, 1953).

Noga, E. J. y cols. mencionan a *M. lugubris* en la lobina en Carolina del Norte, USA.

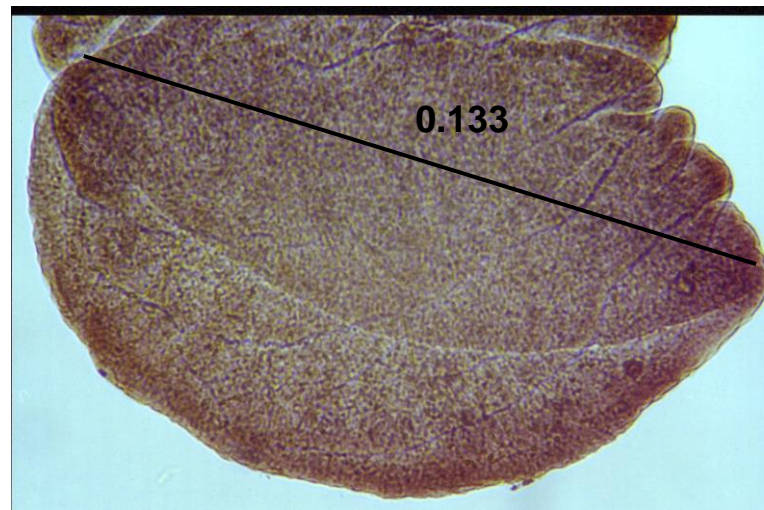
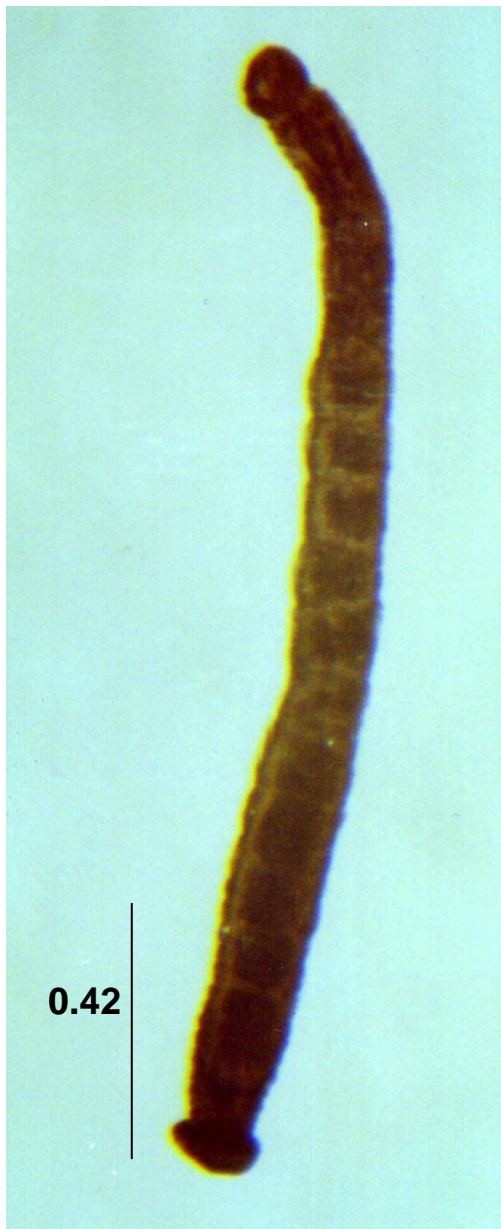


Fig. 27.- Vista del hirudineo *Myzobdella moorei* y sus ventosas anterior y posterior encontrado en la presa Cerro Prieto

Clase: Crustacea
Orden: Cyclopoidea
Familia: Ergasilidae Thorell, 1859
Genero: *Ergasilus* Nordman, 1832
Especie: *versicolor* Wilson, 1911

Ergasilus versicolor
Fig. 28

Descripción: En vivo es un ectoparásito de color gris claro, que se encuentra adherido a los filamentos branquiales del hospedero. En preparaciones semipermanentes presenta un cuerpo alargado, con seis pares de patas, presentando la cabeza y el primer segmento torácico fusionados en un cefalotórax, con un solo ojo al final de la parte anterior. La cabeza presenta dos pares de antenas, el primer par con seis segmentos y numerosas setas, el segundo par mas largo y de forma curva altamente quitinizado.

El tórax constituido por seis segmentos, el sexto es el genital, del cual se extienden dos sacos de huevecillos. Presenta cuatro pares de patas natatorias las cuales presentan dos segmentos en el primer endópodo

Hospedero: *Micropterus salmoides*

Localización: Adherido en las lamelas branquiales

Localidad: Presa “El Cuchillo – Solidaridad”, China, Presa José López Portillo “Cerro Prieto”, Linares, Presa Rodrigo Gómez “La Boca”, Santiago, Presa Mariano Escobedo “Sombreretillo” y la Laguna de Salinillas, Anàhuac, Nuevo León, México.

Discusión: Se ubican dentro de la familia Ergasilidae por presentar de cinco a seis pares de patas y ser parásito de varias especies de peces de agua dulce (Pennak, 1953).

Se ubica en el genero *Ergasilus* Nordman, 1832, por presentar el segundo segmento fusionado con la cabeza (Hoffman, 1967).

Se identifica como *Ergasilus versicolor* por presentar dos segmentos en el primer endópodo (Roberts, 1970).

Cloutman, D. G. y Becker, D. A. mencionan a *Ergasilus centrarchidarum* en la lobina del Lago Fort Smith en Arkansas, USA; Villanueva-Balboa (1993) lo reporta en la lobina en la Laguna de Salinillas, N. L.; Castillo lo reporta en la tilapia en las presas Cerro Prieto y El Cuchillo-Solidaridad en Nuevo León, México.



**Fig. 28.- Copépodo *Ergasilus versicolor* encontrado en la presa
Rodrigo Gómez “La Boca”**

Tabla 1.- Registro helmintológico en los diferentes embalses del estado de Nuevo León, México.

LAGUNA DE SALINILLAS (Anáhuac)

Trematodo monogéneo	<i>Cleidodiscus floridanus</i>
Trematodo digéneo	<i>Phyllodistomum perarsei</i>
	<i>Neascus vancleavei</i>
Nematodos	<i>Contracaecum</i> sp.
	<i>Spinitectus carolini</i>
	<i>Philometra nodulosa</i>
Acantocéfalo	<i>Arhythmorhynchus</i> sp.
Hirudíneo	<i>Myzobdella moorei</i>
Crustáceo	<i>Ergasilus versicolor</i>

CUCHILLO SOLIDARIDAD (China)

Trematodo monogéneo	<i>Cleidodiscus floridanus</i>
	<i>Acolpenteron ureteroecetes</i>
Trematodo digéneo	<i>Neascus vancleavei</i>
Cestodo	<i>Proteocephalus ambloplitis</i>
Nematodos	<i>Contracaecum</i> sp.
	<i>Spinitectus carolini</i>
Acantocéfalo	<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>
Hirudíneo	<i>Myzobdella moorei</i>
Crustáceo	<i>Ergasilus versicolor</i>

CERRO PRIETO (Linares)

Trematodo monogéneo	<i>Cleidodiscus floridanus</i>
	<i>Acolpenteron ureteroecetes</i>
Trematodo digéneo	<i>Neascus vancleavei</i>
Nematodo	<i>Contracaecum</i> sp.
	<i>Spinitectus carolini</i>
Acantocéfalo	<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>
Hirudíneo	<i>Myzobdella moorei</i>
Crustáceo	<i>Ergasilus versicolor</i>

SOMBRERETILLO (Sabinas Hidalgo)

Trematodo monogéneo	<i>Cleidodiscus floridanus</i>
	<i>Acolpenteron ureteroecetes</i>
Trematodo digéneo	<i>Neascus vancleavei</i>
Cestodo	<i>Proteocephalus ambloplitis</i>
Nematodo	<i>Contracaecum</i> sp.
	<i>Spinitectus carolini</i>
Acantocéfalo	<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>

Hirudineo
Crustáceo

Myzobdella moorei
Ergasilus versicolor

RODRIGO GOMEZ “LA BOCA” (Santiago)

Trematodo monogéneo

Cleidodiscus floridanus
Acolpenteron ureterocestes

Trematodo digéneo

Neascus vancleavei

Cestodo

Proteocephalus ambloplitis

Nematodo

Contracaecum sp.

Acantocéfalo

Neoechinorhynchus cylindratus

Hirudineo

Illinobdella moorei

Crustáceo

Ergasilus versicolor

7.2 Análisis Estadístico

En la Laguna de Salinillas se colectaron 216 peces y se encontraron un total de cinco grupos de helmintos, con nueve especies diferentes, (Tabla 2) como Trematodos: *Cleidodiscus floridanus* con una densidad de 5,329, abundancia de 24.67, y una prevalencia de 86%, *Phyllodistomum perarsei*, con una densidad de 43, abundancia de 0.19, y una prevalencia de 2%, *Neascus vancleavei*, con una densidad de 18,060, abundancia de 83.61, y una prevalencia de 94%; Nematodos como *Contracaecum sp.*, con una densidad de 1,464, abundancia de 6.77 y una prevalencia de 79%, *Spinitectus carolini*, con una densidad de 633, abundancia de 2.93 y una prevalencia de 49%, *Philometra nodulosa*, con una densidad de 18, abundancia de 0.08 y una prevalencia de 3%; un Acantocéfalo, *Arhythmorhynchus sp.*, con una densidad de 393, abundancia de 1.81, y una prevalencia de 36%; un Hirudineo, *Myzobdella moorei*, con una densidad de 22, abundancia de 0.10 y una prevalencia de 5% y un Crustáceo, *Ergasilus versicolor* con una densidad de 443, abundancia de 2.05, y una prevalencia de 47%. El helminto que presentó mayor prevalencia, abundancia y densidad fue el trematodo digeneo *Neascus vancleavei*.

Tabla 2.- Caracterización de las infecciones causadas por helmintos en la Laguna de Salinillas.

	Hospedero Infectados	Abundancia	Intensidad Media	Abundancia Relativa	Prevalencia	Hospederos no Infectados
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	187	5329	28.49	24.67	0.86	29
<i>Phyllodistomum perarsei</i>	5	43	8.6	0.19	0.02	211
<i>Neascus vancleavei</i>	204	18060	88.52	83.61	0.94	12
<i>Contracaecum sp.</i>	171	1464	8.56	6.77	0.79	45
<i>Spinitectus carolini</i>	106	633	5.97	2.93	0.49	110
<i>Philometra nodulosa</i>	7	18	2.57	0.08	0.03	209
<i>Arhythmorhynchus sp.</i>	79	393	4.97	1.81	0.36	137
<i>Myzobdella moorei</i>	12	22	1.83	0.1	0.05	204
<i>Ergasilus versicolor</i>	103	443	4.3	2.05	0.47	113

Total Peces 216

Tabla 3. Prevalencias por temporada en la Laguna de Salinillas del verano del 2000 al otoño del 2001

	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	0.7	0.82	1	0.97	1	0.89
<i>Phyllodistomum perarsei</i>	0	0	0	0.1	0.02	0
<i>Neascus vancleavei</i>	0.87	0.94	1	0.97	0.97	1
<i>Contracaecum</i> sp.	0.7	0.94	0.86	0.78	0.81	0.84
<i>Spinitectus carolini</i>	0.44	0.58	0.53	0.36	0.44	0.68
<i>Philometra nodulosa</i>	0	0	0.26	0.02	0	0.05
<i>Arhythmorhynchus</i> sp.	0.31	0.47	0.13	0.21	0.52	0.5
<i>Myzobdella moorei</i>	0.02	0.17	0.13	0.02	0.05	0.05
<i>Ergasilus versicolor</i>	0.32	0.11	0.46	0.55	0.86	0.44

Fig. 29 Prevalencias por temporada en la Laguna de Salinillas

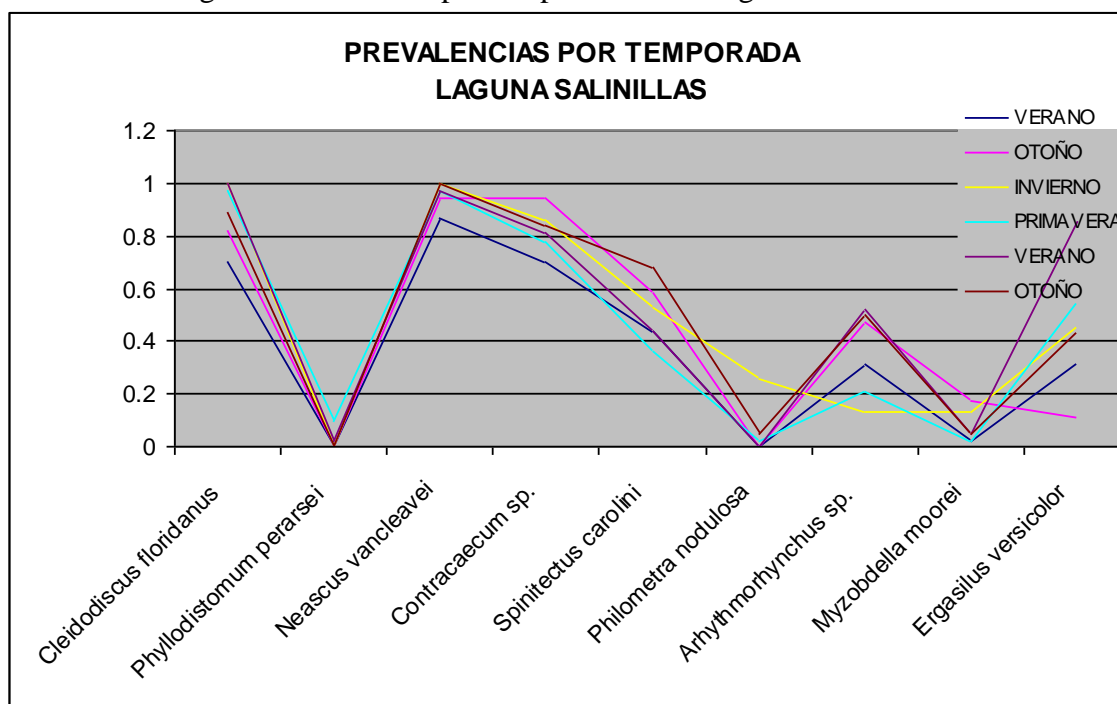


Tabla 4. Intensidad media por temporada en la Laguna de Salinillas del verano de 2000 a otoño de 2001

	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	8.14	12.78	87	56.81	27.21	9.11
<i>Phyllodistomum perarsei</i>	0	0	0	10.5	1	0
<i>Neascus vanceleveii</i>	50.83	195.12	54.6	66.62	126.78	101.63
<i>Contracaecum</i> sp.	11.75	21.68	5	4.16	6.09	5.06
<i>Spinitectus carolini</i>	7.64	5.1	5	2.5	4.88	7.19
<i>Philometra nodulosa</i>	0	0	3.5	1	0	1.5
<i>Arhythmorhynchus</i> sp.	9.04	3.62	1	2.5	4.75	2.52
<i>Myzobdella moorei</i>	1	2.33	1	1	4	1
<i>Ergasilus versicolor</i>	2.34	1	9.42	5.9	4.87	2.11

Fig. 30 Intensidad por temporada en la Laguna de Salinillas

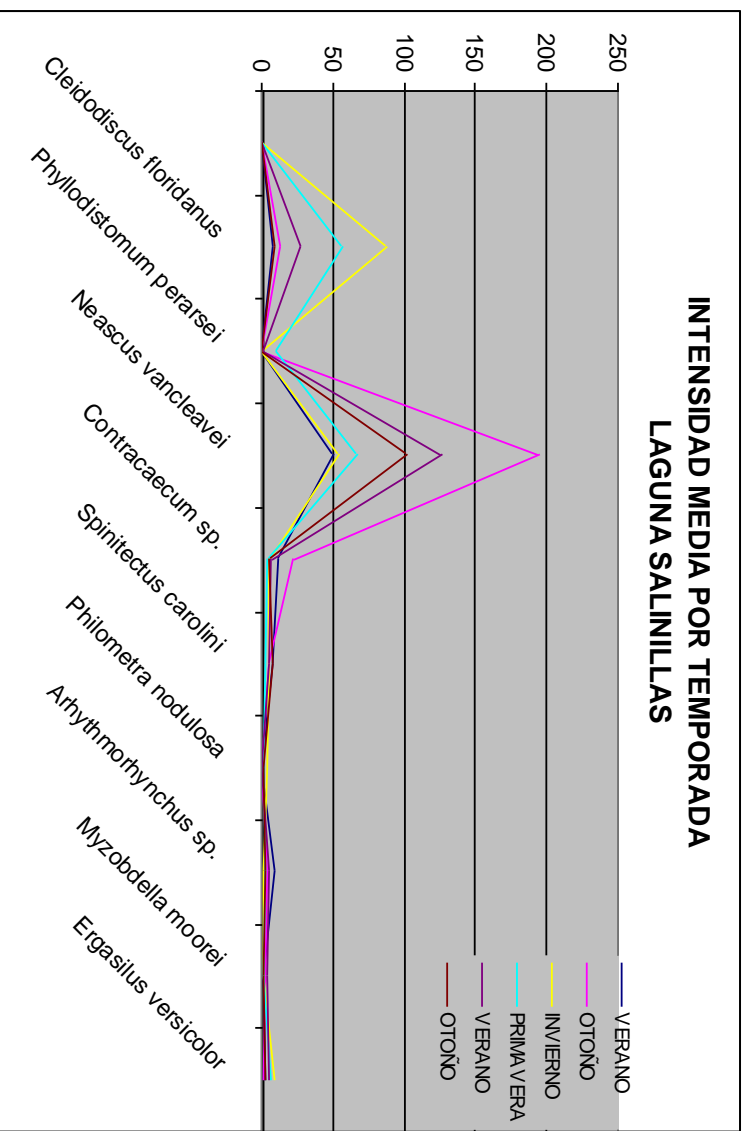


Tabla 5. Abundancias por temporada en la Laguna de Salinillas del verano del 2000 a otoño de 2001

	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	5.7	10.52	87	55.31	27.21	8.15
<i>Phyllodistomum perarsei</i>	0	0	0	1.1	0.02	0
<i>Neascus vancleavei</i>	44.3	183.64	54.6	64.86	123.44	101.63
<i>Contracaecum</i> sp.	8.22	20.41	4.33	3.28	4.97	4.26
<i>Spinitectus carolini</i>	3.38	3	2.66	0.92	2.18	4.92
<i>Philometra nodulosa</i>	0	0	0.93	0.02	0	0.07
<i>Arhythmorhynchus</i> sp.	2.84	1.7	0.13	0.52	2.5	1.26
<i>Myzobdella moorei</i>	0.02	0.41	0.13	0.02	0.21	0.05
<i>Ergasilus versicolor</i>	0.77	0.11	4.4	3.26	4.23	0.94

Fig. 31 Abundancias por temporada en la Laguna de Salinillas

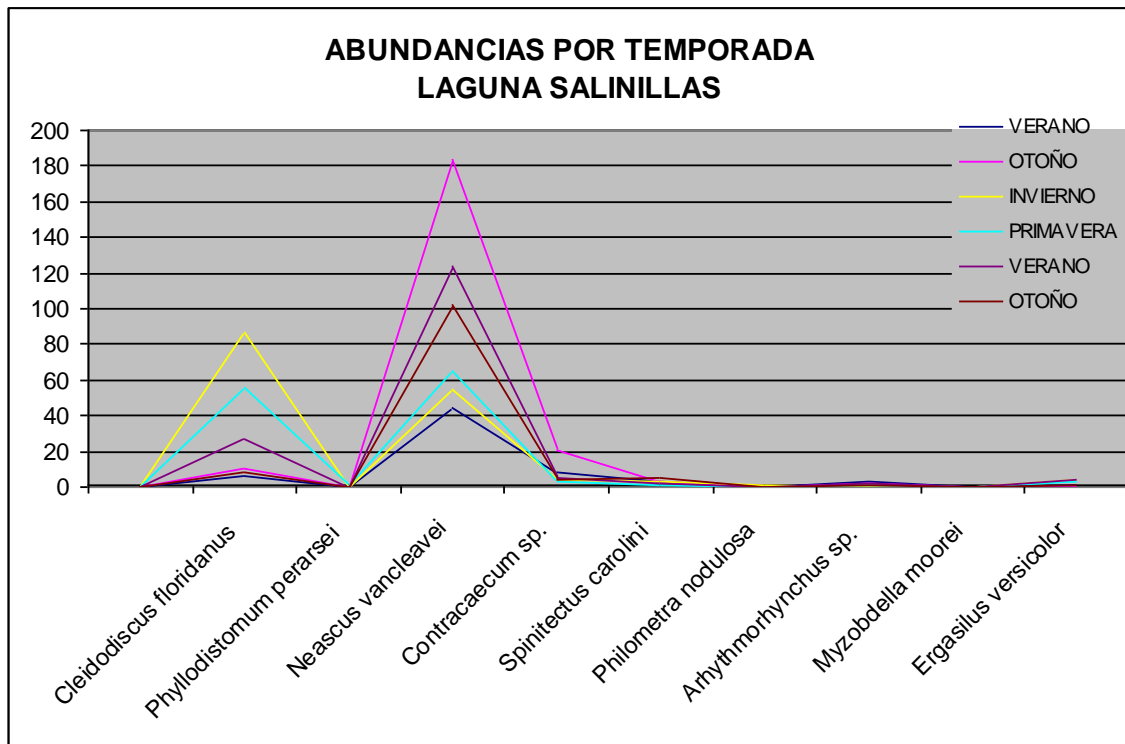


Tabla. 6. Asociación entre la presencia de los parásitos con su intensidad, abundancia y prevalencia en la Laguna de Salinillas.

	PREVALENCIA	ABUNDANCIA	INTENSIDAD
<i>Phyllodistomum lohrenzi</i>	1,2,	1	1,2
<i>Spinitectus carolini</i>	1,2		
<i>Contracaecum</i> sp.	1,2		
<i>Illinobdella moorei</i>	1,2		1,2
<i>Arhythmorhynchus</i> sp.	1,2,3	1	1,2
<i>Cleidosiscus floridanus</i>	1		
<i>Ergasilus versicolor</i>	1,2,3	1,3	1,2

Asociación Positiva (en negro)

Asociación negativa (en rojo)

1 =Talla

2 = Peso

3.= Sexo

4 = Factor de Condición (K)

Phyllodistomum lohrenzi Asociación positiva entre la prevalencia, abundancia e intensidad con la talla y la prevalencia y al intensidad con el peso.

Spinitectus carolini Asociación positiva entre la prevalencia con la talla y el peso.

Contracaecum sp. Asociación positiva entre la prevalencia con la talla y el peso.

Myzobdella moorei Asociación positiva entre la prevalencia con la talla y el peso. Negativa entre la intensidad con la talla y el peso.

Arhythmorhynchus sp. Asociación negativa entre la prevalencia con la talla, el peso y el factor de condicion, entre la abundancia con la talla y el sexo y entre la intensidad con la talla y el peso.

Cleidosiscus floridanus Asociación negativa entre la prevalencia con la talla.

Ergasilus versicolor asociación negativa entre la prevalencia con la talla, el peso y el sexo, entre la abundancia con la talla y el sexo y entre la intensidad con la talla y el peso.

Asociación positiva: cuando una variable se incrementa la otra tambien.

Asociación negativa cuando una variable se incrementa la otra disminuye.

En la Presa José López Portillo “Cerro Prieto”, Se colectaron un total de 96 peces y se encontraron un total de cinco grupos de helmintos con ocho especies diferentes (Tabla 7), como Trematodos: *Cleidodiscus floridanus* con una densidad de 2058, abundancia de 21.43, y una prevalencia de 85%, *Acolpenteron ureteroecetes*, con una densidad de 73, abundancia de 0.76, y una prevalencia de 6%, *Neascus vancleavei*, con una densidad de 2594, abundancia de 27.02, y una prevalencia de 58%; Nematodos como *Contracaecum* sp., con una densidad de 180, abundancia de 1.87 y una prevalencia de 29%, *Spinitectus carolini*, con una densidad de 22, abundancia de 0.22 y una prevalencia de 11%; un Acantocéfalo, *Neoechinorhynchus cylindratus*, con una densidad de 674, abundancia de 7.02, y una prevalencia de 65%; un Hirudineo, *Myzobdella moorei*, con una densidad de 2, abundancia de 0.02 y una prevalencia de 2% y un Crustaceo, *Ergasilus versicolor* con una densidad de 1148, abundancia de 11.95, y una prevalencia de 60%. El helminto que presentó mayor prevalencia fue el trematodo monogéneo *Cleidodiscus floridanus* y con mayor abundancia y densidad fue el trematodo digéneo *Neascus vancleavei*.

Tabla 7.- Caracterización de las infecciones causadas por helmintos en la presa Cerro Prieto .

	Hospedero Infectado	Abundancia Relativa	Intensidad Media	Abundancia Relativa	Prevalencia	Hospederos no Infectados
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	82	2058	25.09	21.43	0.85	14
<i>Acolpenteron ureteroecetes</i>	6	73	12.16	0.76	0.06	90
<i>Neascus vancleavei</i>	56	2594	46.32	27.02	0.58	40
<i>Contracaecum</i> sp.	28	180	6.42	1.87	0.29	68
<i>Spinitectus carolini</i>	11	22	2	0.22	0.11	85
<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>	63	674	10.69	7.02	0.65	33
<i>Myzobdella moorei</i>	2	2	1	0.02	0.02	94
<i>Ergasilus versicolor</i>	58	1148	19.79	11.95	0.6	38
Total Peces 96						

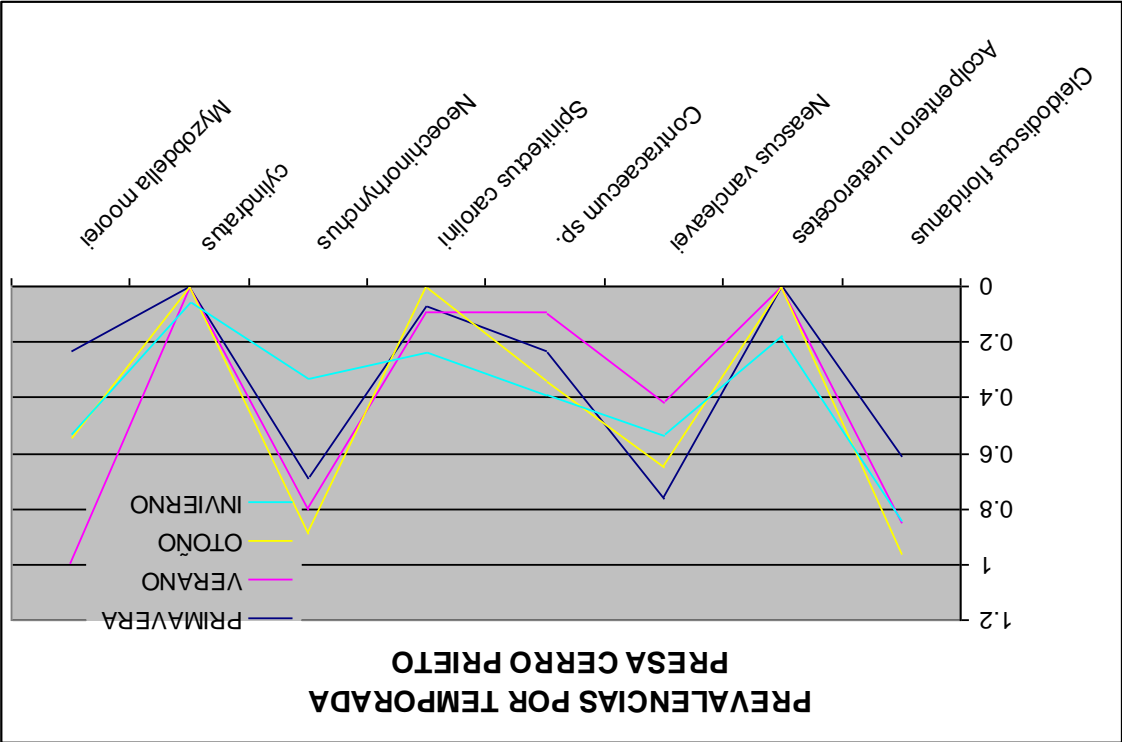


Fig. 32 Prevalencias por temporada en la presa Cerro Prieto

<i>Cleidodiscus floridanus</i>	0.61	0.85	0.96	0.84
<i>Acolpenteron ureterocetes</i>	0	0	0	0.18
<i>Neascus vanceaei</i>	0.76	0.42	0.65	0.54
<i>Contracaecum sp.</i>	0.23	0.09	0.34	0.39
<i>Spinitectus carolini</i>	0.07	0.09	0	0.24
<i>Neoechinorhynchus</i>	0.69	0.8	0.89	0.33
<i>cylindralis</i>	0	0	0	0.06
<i>Myzobdella moorei</i>	0.23	1	0.55	0.54
<i>Ergasilus versicolor</i>				

Tabla 8. Prevalencia por temporada en la presa Cerro Prieto

Tabla 9. Intensidad media por temporada en la presa Cerro Prieto

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	8.62	8.61	48.32	17.17
<i>Acolpenteron ureterocetes</i>	0	0	0	12.16
<i>Neascus vancleavei</i>	21.1	4.77	114.36	9.27
<i>Contracaecum</i> sp.	2	1.5	13	3.15
<i>Spinitectus carolini</i>	1	4	0	1.62
<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>	9.11	3.4	15.69	11.36
<i>Myzobdella moorei</i>	0	0	0	1
<i>Ergasilus versicolor</i>	5	24.85	5.12	29.38

Fig. 33 Intensidad media por temporada en la presa Cerro Prieto

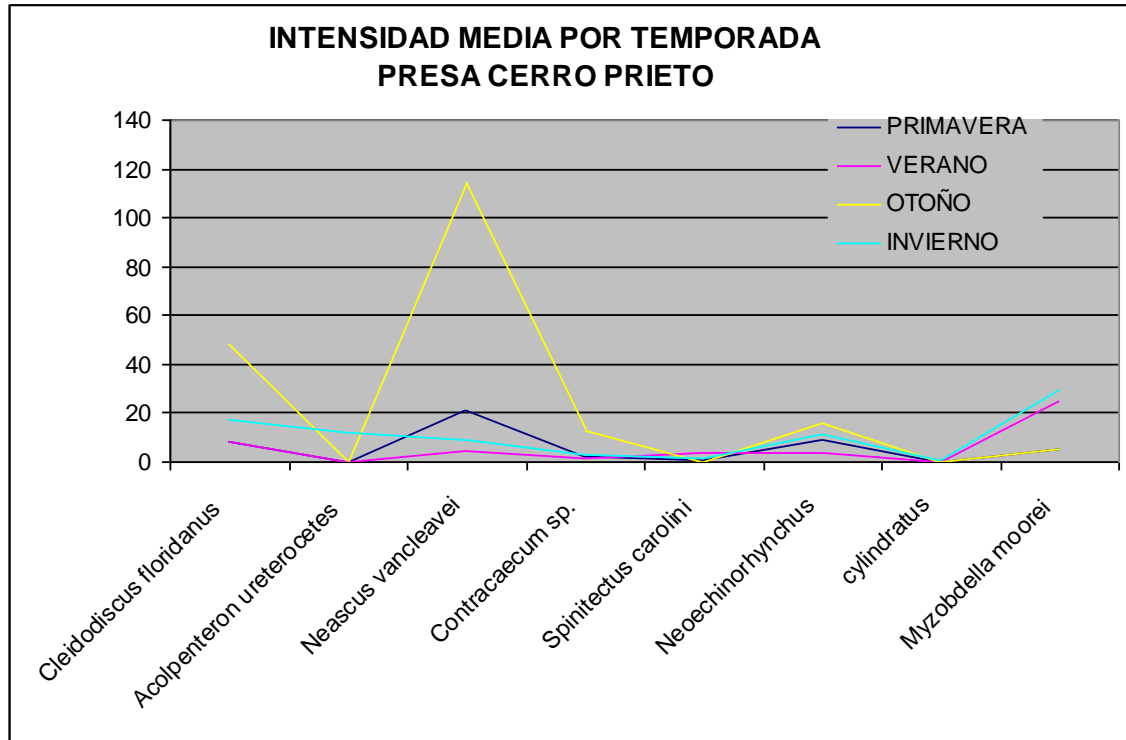


Tabla 10. Abundancia por temporada en la presa Cerro Prieto

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	5.3	7.38	46.65	14.57
<i>Acolpenteron ureterocetes</i>	0	0	0	2.21
<i>Neascus vancleavei</i>	16.23	2.04	74.93	5.06
<i>Contracaecum</i> sp.	0.46	0.14	4.48	1.24
<i>Spinitectus carolini</i>	0.07	0.38	0	0.39
<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>	6.3	2.8	14.06	3.78
<i>Myzobdella moorei</i>	0	0	0	0.06
<i>Ergasilus versicolor</i>	1.15	24.85	2.82	16.03

Fig. 34 Abundancia por temporada en la presa Cerro Prieto

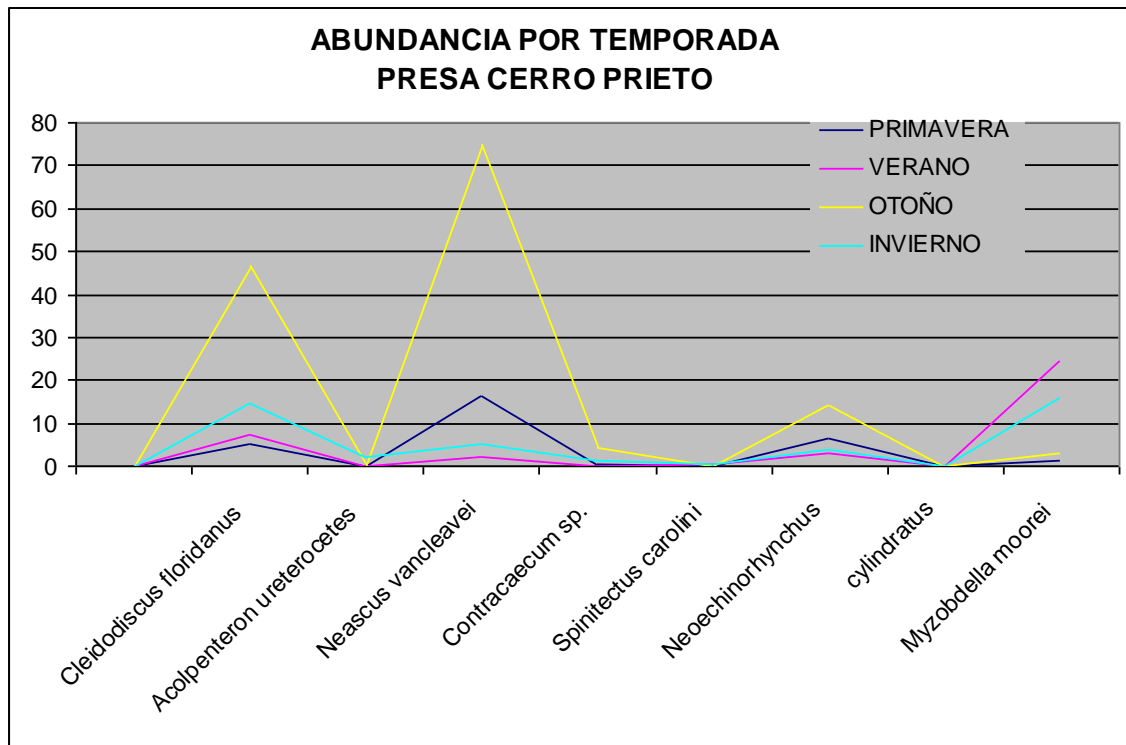


Tabla. 11. Asociación entre la presencia de los parásitos con su prevalencia abundancia e intensidad en la presa José López Portillo “Cerro Prieto”.

	PREVALENCIA	ABUNDANCIA	INTENSIDAD
<i>Cleidosiscus floridanus</i>		1, 2, 4, 3	1, 2
<i>Neascus vancleavei</i>	3, 2, 4		
<i>Spinitectus carolini</i>	2, 4, 3	1, 2, 4, 3	4, 3
<i>Contracaecum</i> sp.	2, 4, 3	1, 2	1, 2
<i>Neoechinorhynchus cilindratus</i>	3		1, 2
<i>Ergasilus versicolor</i>	4, 3	2, 4, 3	1, 2, 4, 3
Asociación Positiva (en negro)		Asociación negativa (en rojo)	
1 =Talla			
2 = Peso			
3.= Sexo			
4 = Factor de Condición (K)			

Cleidosiscus floridanus asociación positiva entre la abundancia con la talla, peso y factor de condición, la intensidad con la talla y el peso y negativa entre la abundancia y el sexo.

Neascus vancleavei asociación positiva entre la prevalencia y el sexo y negativa entre la prevalencia con el peso y el factor de condición.

Spinitectus carolini asociación positiva entre la prevalencia y abundancia con el peso y el factor de condición además la abundancia con la talla, la intensidad con el factor de condición. Negativa entre la prevalencia, abundancia e intensidad con el sexo.

Contracaecum sp. Asociación positiva entre la abundancia y la intensidad con la talla y el peso, la prevalencia con el peso y el factor de condición. Negativa entre la prevalencia y el sexo

Neoechinorhynchus cilindratus Asociación positiva entre la intensidad con la talla y el peso y negativa entre la prevalencia y el sexo.

Ergasilus versicolor Asociación positiva entre la abundancia y la intensidad con el peso y el factor de condición, la prevalencia con el factor de condición y la intensidad con la talla, Asociación negativa entre la prevalencia, abundancia e intensidad con el sexo.

Asociación positiva: cuando una variable se incrementa la otra tambien.

Asociación negativa cuando una variable se incrementa la otra disminuye.

En la Presa El Cuchillo-Solidaridad, Se colectaron un total de 124 peces y se encontraron un total de seis grupos de helmintos con nueve especies diferentes Tabla 12, como Trematodos: *Cleidodiscus floridanus* con una densidad de 1076, abundancia de 8.67, y una prevalencia de 64%, *Acolpenteron ureteroecetes*, con una densidad de 1, abundancia de 0.008, y una prevalencia de 0.8%, *Neascus vancleavei*, con una densidad de 9129, abundancia de 73.62, y una prevalencia de 87.9%; Nematodos como *Contracaecum* sp., con una densidad de 951, abundancia de 7.66 y una prevalencia de 81.4%, *Spinitectus carolini*, con una densidad de 3, abundancia de 0.024 y una prevalencia de 2.4%; un Acantocéfalo, *Neoechinorhynchus cylindratus*, con una densidad de 26, abundancia de 0.209, y una prevalencia de 15.3%, un Hirudineo, *Myzobdella moorei*, con una densidad de 8, abundancia de 0.064 y una prevalencia de 5.6% y un Crustaceo, *Ergasilus versicolor* con una densidad de 138, abundancia de 1.11, y una prevalencia de 16.1%., Un Céstodo *Proteocephalus ambloplitis* con una densidad de 1, abundancia de 0.008 y una prevalencia de 0.8%. El helminto que presentó mayor prevalencia, abundancia y densidad fue el trematodo digeneo *Neascus vancleavei*.

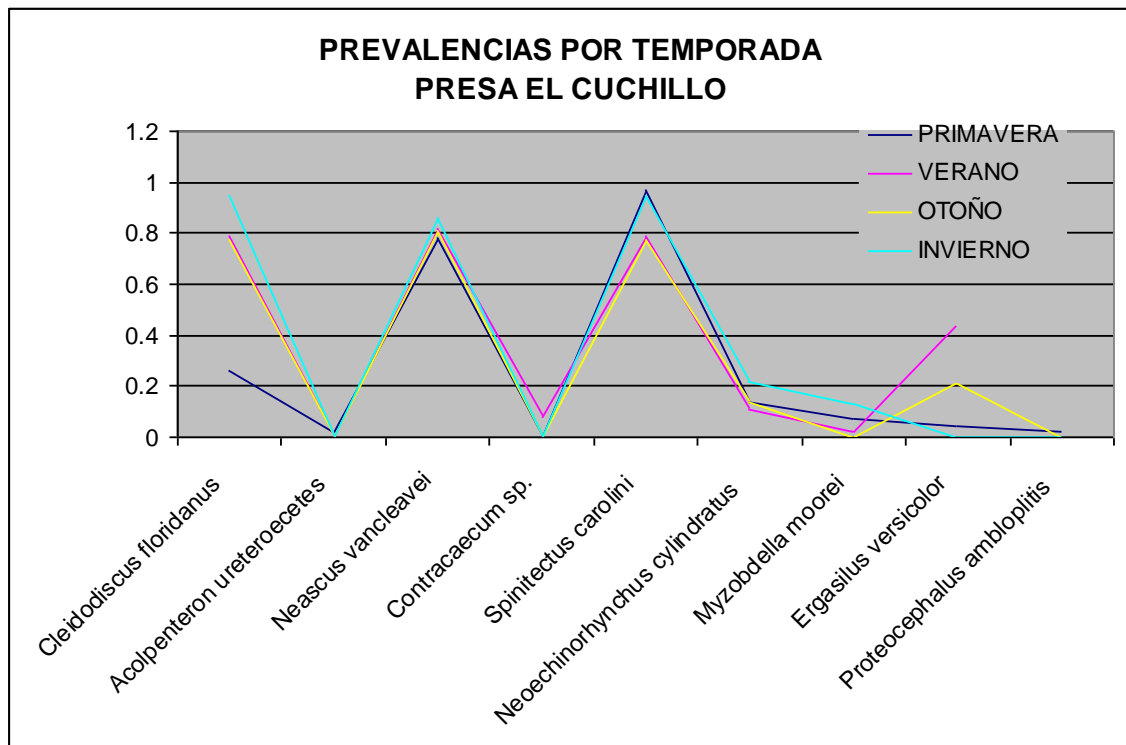
Tabla 12.- Caracterización de las infecciones causadas por helmintos en la presa el Cuchillo-Solidaridad.

	Hospederos Infectados	Abundancia Relativa	Intensidad Media	Abundancia	% Prevalencia	Hospederos no Infectados
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	80	1076	13.45	8.67	64	44
<i>Acolpenteron ureteroeetes</i>	1	1	1	0.008	0.8	123
<i>Neascus vancleavei</i>	109	9129	83.75	73.62	87.9	15
<i>Contracaecum sp.</i>	101	951	9.41	7.66	81.4	23
<i>Spinitectus carolini</i>	3	3	1	0.024	2.4	121
<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>	19	26	1.36	0.209	15.3	105
<i>Myzobdella moorei</i>	7	8	1.14	0.064	5.6	107
<i>Ergasilus versicolor</i>	20	138	6.9	1.112	16.1	104
<i>Proteocephalus ambloplitis</i>	1	1	1	0.008	0.8	123
Total Peces	124					

Tabla 13. Prevalencias por temporada en la presa el Cuchillo-Solidaridad

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	0.26	0.79	0.77	0.95
<i>Acolpenteron ureteroecetes</i>	0.02	0	0	0
<i>Neascus vancleavei</i>	0.78	0.82	0.81	0.86
<i>Contracaecum</i> sp.	0	0.08	0	0
<i>Spinitectus carolini</i>	0.97	0.79	0.77	0.95
<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>	0.14	0.11	0.14	0.22
<i>Myzobdella moorei</i>	0.07	0.02	0	0.13
<i>Ergasilus versicolor</i>	0.04	0.44	0.21	0
<i>Proteocephalus ambloplitis</i>	0.02		0	0

Fig. 35 Prevalencias por temporada en la presa el Cuchillo-Solidaridad



	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	5.54	17.85	16.09	9.28
<i>Acolpenteron ureterocetes</i>	1	0	0	0
<i>Neascus vancleavei</i>	6.03	9.46	7.09	17.73
<i>Contracaecum sp.</i>	0	1	0	0
<i>Spinitectus carolini</i>	57.97	175.22	40.57	58.42
<i>Neoechinorhynchus cylindratu</i> s	1.5	2	1	1
<i>Myzobdella moorei</i>	1	1	0	1.33
<i>Ergasilus versicolor</i>	4	8.4	1.33	0
<i>Proteocephalus ambloplitis</i>	1	0	0	0

Fig. 36 Intensidad Media por temporada en la Presa el Cuchillo-Solidaridad

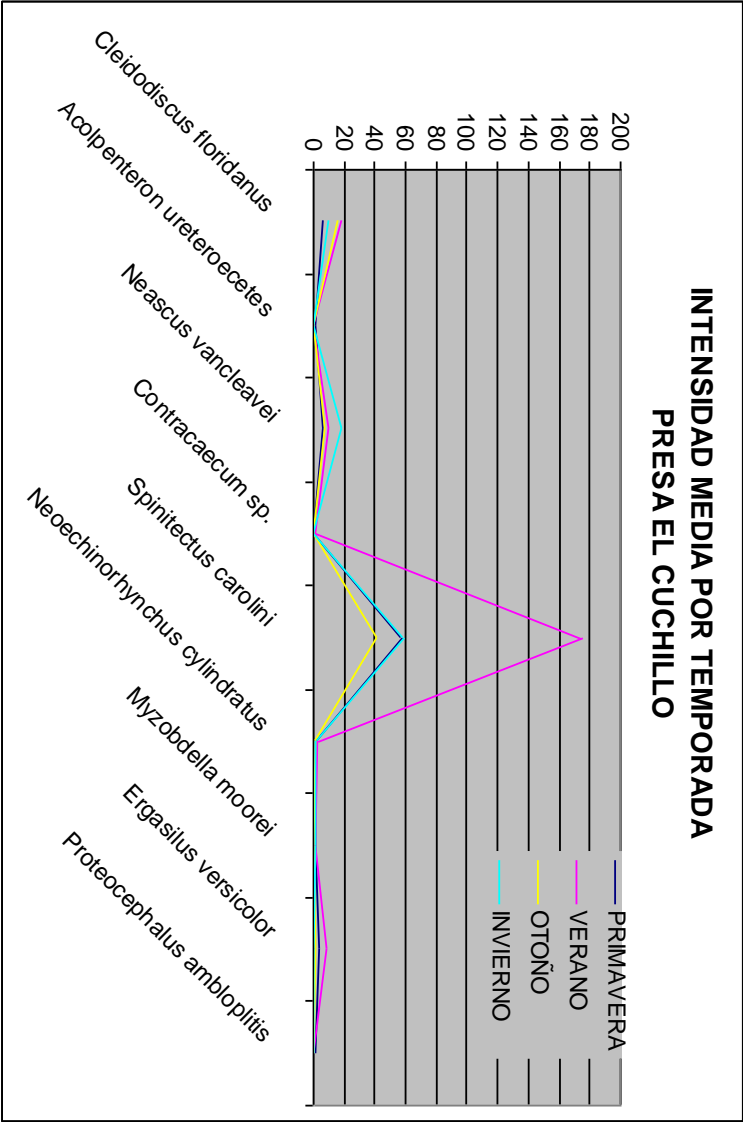


Tabla 15. Abundancia por temporada en la presa el Cuchillo-Solidaridad

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	1.48	12.51	14.17	8.86
<i>Acolpenteron ureteroecetes</i>	0.02	0	0	0
<i>Neascus vancleavei</i>	4.7	5.77	7.79	15.31
<i>Contracaecum</i> sp.	0	0	0.08	0
<i>Spinitectus carolini</i>	56.56	31.55	139.14	55.77
<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>	0.21	0.14	0.23	0.22
<i>Myzobdella moorei</i>	0.07	0	0.02	0.18
<i>Ergasilus versicolor</i>	0.19	0.14	3.7	0
<i>Proteocephalus ambloplitis</i>	0.02	0	0	0

Fig. 37 Abundancia por temporada en la presa el Cuchillo-Solidaridad

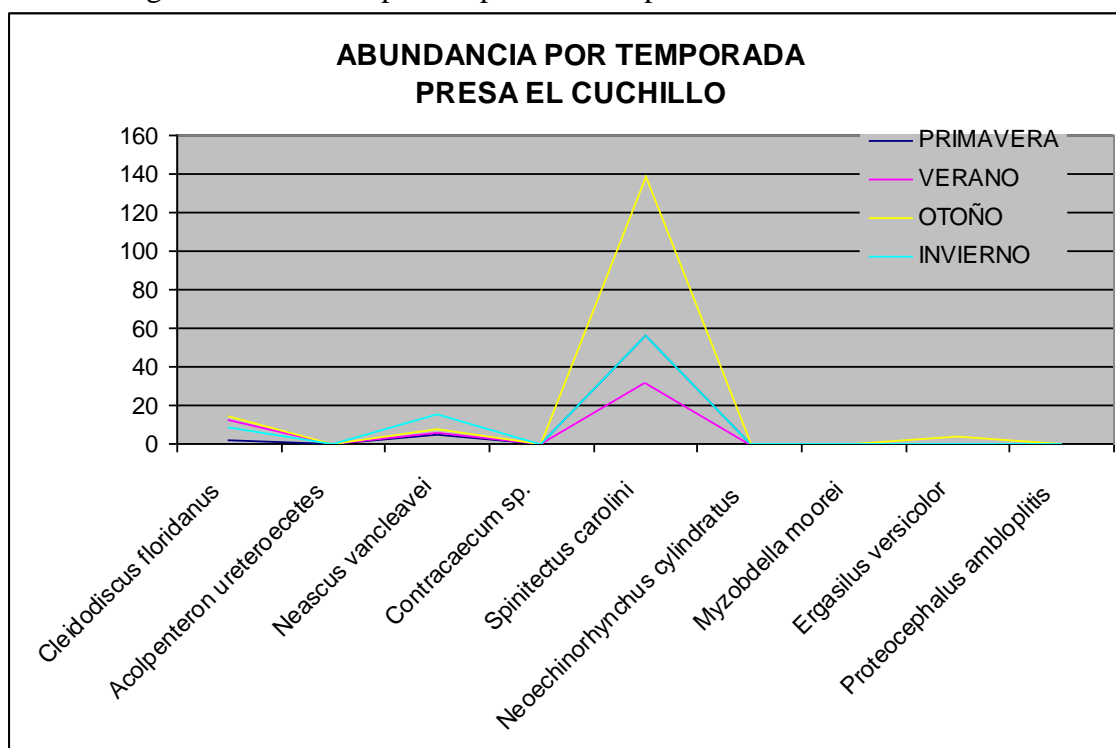


Tabla. 16. Asociación entre la presencia de los parásitos con su prevalencia abundancia e intensidad en la presa el Cuchillo-Solidaridad.

	PREVALENCIA	ABUNDANCIA	INTENSIDAD
<i>Cleidosiscus floridanus</i>		1, 2	1, 2, 4
<i>Neascus vanceleavei</i>	1, 2, 3, 4	1	1, 2, 3, 4
<i>Spinitectus carolini</i>	1,2	2,4	1,2, 4
<i>Myzobdella moorei</i>	1,2, 4		
<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>	1,2, 4	1,2,4	1, 2, 4
<i>Ergasilus versicolor</i>	1, 2, 4	1,2,4	1, 2, 4

Asociación Positiva (en negro)

Asociación negativa (en rojo)

1 =Talla

2 = Peso

3.= Sexo

4 = Factor de Condición (K)

Cleidosiscus floridanus Asociación negativa entre la abundancia y la intensidad con la talla y el peso, además entre la intensidad y el factor de condición.

Neascus vanceleavei Asociación negativa entre prevalencia, abundancia e intensidad con la talla y además entre la abundancia y la intensidad con el peso, sexo y factor de condición.

Spinitectus carolini Asociación positiva entre la prevalencia y la abundancia con el peso, entre la prevalencia y la talla y factor de condición, entre la abundancia y el factor de condición. Asociación negativa entre la intensidad con talla , peso y factor de condición.

Myzobdella moorei Asociación positiva entre la prevalencia con la talla, peso y factor de condición

Neoechinorhynchus cylindratus Asociación positiva entre la prevalencia y abundancia con la talla, peso y factor de condición y negativa entre la intensidad con la talla, peso y factor de condición

Ergasilus versicolor asociación positiva entre la abundancia con la talla, peso y factor de condición y negativa con la prevalencia e intensidad con la talla, peso y factor de condición.

Asociación positiva: cuando una variable se incrementa la otra también.

Asociación negativa cuando una variable se incrementa la otra disminuye.

En la Presa Rodrigo Gomez “La Boca”, Se colectaron un total de 116 peces y se encontraron un total de cinco grupos de helmintos con siete especies diferentes Tabla 17, como Trematodos: *Cleidodiscus floridanus* con una densidad de 440, abundancia de 3.79, y una prevalencia de 75%, *Acolpenteron ureterocestes*, con una densidad de 4, abundancia de 0.03, y una prevalencia de 2%, *Neascus vancleavei*, con una densidad de 1174, abundancia de 10.12, y una prevalencia de 65%; Nematodos como *Contracaecum* sp., con una densidad de 37, abundancia de 0.31 y una prevalencia de 24%; un Acanthocefalo, *Neoechinorhynchus cylindratus*, con una densidad de 315, abundancia de 2.71, y una prevalencia de 49%; un Crustaceo, *Ergasilus versicolor* con una densidad de 280, abundancia de 2.41, y una prevalencia de 38%; un Cestodo *Proteocephalus ambloplitis* con una densidad de 3, abundancia de 0.02 y una prevalencia de 2%. El helminto que presentó mayor prevalencia fue el trematodo monogéneo *Cleidodiscus floridanus* y con mayor abundancia y densidad fue el trematodo digéneo *Neascus vancleavei*.

Tabla 17. - Caracterización de las infecciones causadas por helmintos en la presa Rodrigo Gómez “la Boca”.

	Hospederos Infectados	Abundancia Relativa	Intensidad Media	Abundancia	Prevalencia	Hospederos no Infectados
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	87	440	5.05	3.79	0.75	29
<i>Acolpenteron ureterocestes</i>	3	4	1.33	0.03	0.02	113
<i>Neascus vancleavei</i>	76	1174	15.44	10.12	0.65	40
<i>Contracaecum</i> sp.	28	37	1.32	0.31	0.24	88
<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>	57	315	5.52	2.71	0.49	59
<i>Ergasilus versicolor</i>	45	28	6.22	2.41	0.38	71
<i>Proteocephalus ambloplitis</i>	3	3	1	0.02	0.02	113
Total Peces 116						

Tabla 18.- Prevalencias por temporada en la presa La Boca

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	0.7	0.93	0.65	0.69
<i>Acolpenteron ureteroecetes</i>	0	0.06	0	0.03
<i>Neascus vancleavei</i>	0.81	0.67	0.53	0.61
<i>Contracaecum</i> sp.	0.25	0.12	0.25	0.34
<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>	0.77	0.41	0.37	0.42
<i>Ergasilus versicolor</i>	0.37	0.8	0.18	0.15
<i>Proteocephalus ambloplitis</i>	0.07	0	0	0.03

Fig. 38 Prevalencias por temporada en la presa La Boca



Tabla 19.- Intensidad media por temporada en la presa La Boca

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	7.68	3.48	6.71	2.88
<i>Acolpenteron ureteroecetes</i>	0	1	0	2
<i>Neascus vancleavei</i>	23.4	19.57	8.41	6.56
<i>Contracaecum</i> sp.	1.71	1	1.12	1.33
<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>	9.23	5.92	2.25	1.54
<i>Ergasilus versicolor</i>	6.7	8	1.5	1
<i>Proteocephalus ambloplitis</i>	1	0	0	1

Fig. 39 Intensidad media por temporada en la presa la Boca

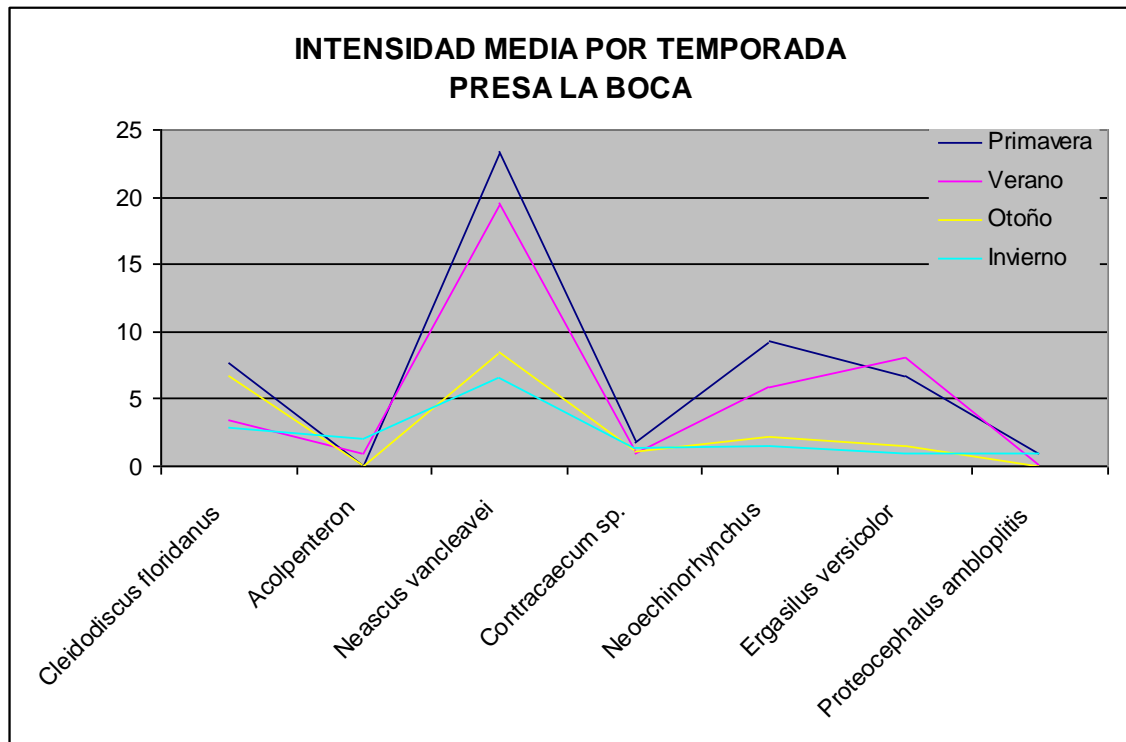


Tabla 20.- Abundancia por temporada en la presa La Boca

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	5.4	3.25	4.4	2
<i>Acolpenteron ureteroecetes</i>	0	0.06	0	0.07
<i>Neascus vancleavei</i>	19.07	13.25	4.46	4.03
<i>Contracaecum</i> sp.	0.44	0.12	0.28	0.46
<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>	7.18	2.48	0.84	0.65
<i>Ergasilus versicolor</i>	2.48	6.45	0.28	0.15
<i>Proteocephalus ambloplitis</i>	0.07	0	0	0.03

Fig. 40 Abundancia por temporada en la presa La Boca

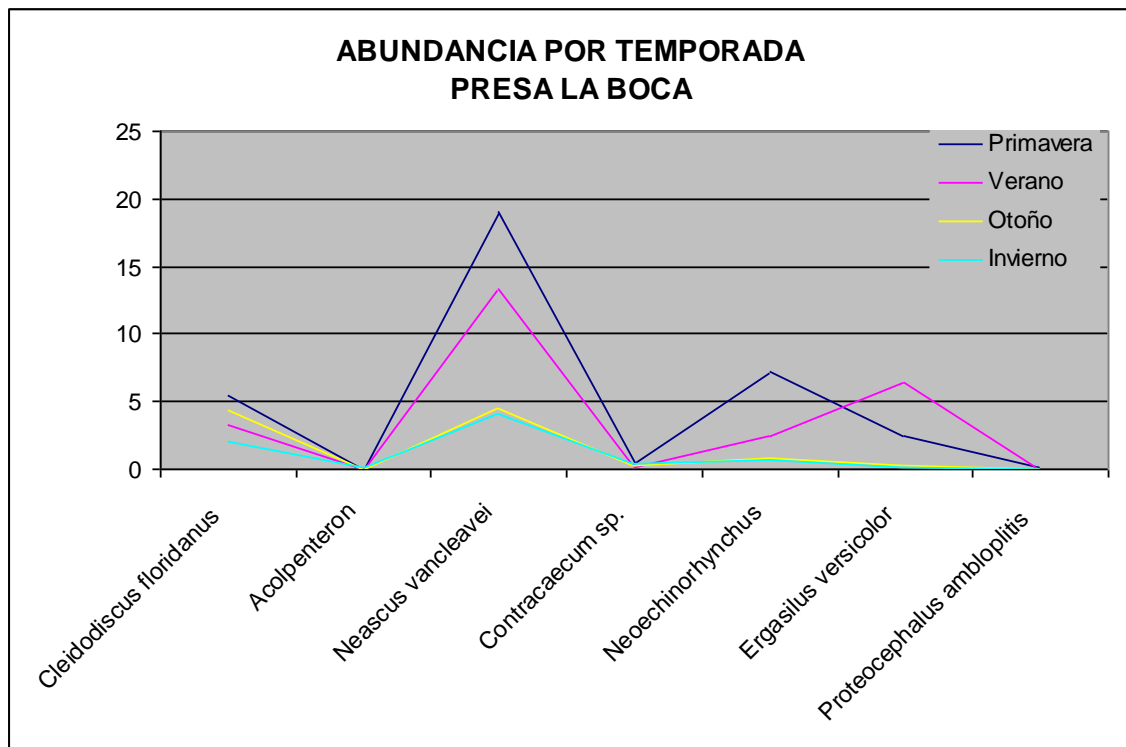


Tabla. 21. Asociación entre la presencia de los parásitos con su prevalencia abundancia e intensidad en la presa Rodrigo Gómez “La Boca”.

	PREVALENCIA	ABUNDANCIA	INTENSIDAD
<i>Acolpenteron ureterocestes</i>	4, 1, 2	1, 2, 4	1, 2, 4
<i>Cleidosiscus floridanus</i>	4, 3	1, 2, 4	1, 2, 4
<i>Neascus vancleavei</i>	1, 2, 4	4	4
<i>Contracaecum</i> sp.	1, 2, 4	1, 2, 4	1, 2, 4
<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>	1, 4	4	4
<i>Ergasilus versicolor</i>	1	4	4
<i>Proteocephalus ambloplitis</i>	1, 2, 4	1, 2	

Asociación Positiva (en negro)

Asociación negativa (en rojo)

1 =Talla

2 = Peso

3.= Sexo

4 = Factor de Condición (K)

Acolpenteron ureterocestes presentó asociación positiva entre la prevalencia y el factor de condición, y la abundancia y la intensidad con la talla y el peso del hospedero. Asociación negativa entre la prevalencia y la talla y el peso y entre la abundancia y la intensidad con el factor de condición.

Cleidosiscus floridanus presentó asociación positiva entre la prevalencia , intensidad y la abundancia con el factor de condición, también entre la abundancia y la intensidad con la talla y el peso del hospedero. Y asociación negativa entre la prevalencia y el sexo.

Neascus vancleavei asociación positiva entre la prevalencia y la talla y el peso, además la intensidad y la abundancia con el factor de condición. Asociación negativa entre la prevalencia y el factor de condición.

Contracaecum sp. presentó asociación positiva entre la prevalencia, intensidad y la abundancia con la talla y el peso del hospedero y asociación negativa entre la prevalencia, abundancia y la intensidad con el factor de condición.

Neoechinorhynchus cylindratus asociación positiva entre la prevalencia y la talla y la abundancia y la intensidad con el factor de condición. Asociación negativa entre la prevalencia y el factor de condición.

Ergasilus versicolor presentó asociación positiva entre la prevalencia y la talla del hospedero y entre la intensidad y la abundancia con el factor de condición.

Proteocephalus ambloplitis asociación positiva entre la prevalencia y abundancia con la talla y el peso y entre la prevalencia y el factor de condición.

Asociación positiva: cuando una variable se incrementa la otra tambien.

Asociación negativa cuando una variable se incrementa la otra disminuye.

En la Presa Mariano Escobedo “Sombreretillo”, se colectaron un total de 120 peces y se encontraron un total de seis grupos de helmintos con nueve especies diferentes Tabla 22, como Trematodos: *Cleidodiscus floridanus* con una densidad de 12357, abundancia de 102.97, y una prevalencia de 65%, *Acolpenteron ureterocestes*, con una densidad de 11, abundancia de 0.091, y una prevalencia de 9.5%, *Neascus vancleavei*, con una densidad de 9900, abundancia de 82.5, y una prevalencia de 97%; Nematodos como *Contracaecum* sp., con una densidad de 948, abundancia de 7.9 y una prevalencia de 79%, *Spinitectus carolini*, con una densidad de 9, abundancia de 0.075 y una prevalencia de 9.7%; un Acantocéfalo, *Neoechinorhynchus cylindratus*, con una densidad de 4, abundancia de 0.03, y una prevalencia de 3%; un Hirudíneo, *Myzobdella moorei*, con una densidad de 9, abundancia de 0.075 y una prevalencia de 5%; un Crustáceo, *Ergasilus versicolor* con una densidad de 2, abundancia de 0.016, y una prevalencia de 0.8%, un Céstodo *Proteocephalus ambloplitis* con una densidad de 1029, abundancia de 8.57 y una prevalencia de 81%. El helminto que presentó mayor prevalencia fue el trematodo digéneo *Neascus vancleavei*, con mayor abundancia y densidad fue el trematodo monogéneo *Cleidodiscus floridanus*.

Tabla 22.- Caracterización de las infecciones causadas por helmintos en la presa Mariano Escobedo “Sombreretillo”.

	Hospederos Infectados	Abundancia Relativa	Intensidad Media	Abundancia	Prevalencia	Hospederos no Infectados
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	79	12357	156.41	102.97	65	41
<i>Acolpenteron ureterocestes</i>	6	11	0.096	0.091	9.5	114
<i>Neascus vancleavei</i>	117	9900	84.61	82.5	97	3
<i>Contracaecum</i> sp.	95	948	9.97	7.9	79	25
<i>Spinitectus carolini</i>	3	9	0.07	0.075	9.7	117
<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>	4	4	1	0.03	3.0	116
<i>Myzobdella moorei</i>	7	9	1.28	0.075	5.0	113
<i>Ergasilus versicolor</i>	1	2	2	0.016	0.8	119
<i>Proteocephalus ambloplitis</i>	98	1029	10.5	8.57	81	22

Total Peces 120

Tabla 23.- Prevalencia por temporada en la presa Sombreretillo

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	0.75	0.89	0.68	0.22
<i>Alcolpenteron ureteroecetes</i>	0.08	0.03	0.05	0
<i>Neascus vancleavei</i>	0.95	1	1	0.96
<i>Contracaecum</i> sp.	0.86	0.89	0.63	0.66
<i>Spinitectus carolini</i>	0.02	0.06	0	0
<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>	0.04	0.03	0.05	0
<i>Myzobdella moorei</i>	0.15	0	0	0
<i>Ergasilus versicolor</i>	0	0.03	0	0
<i>Proteocephalus ambloplitis</i>	0.82	0.93	0.78	0.7

Fig. 41 Prevalencias por temporada en la presa Sombreretillo

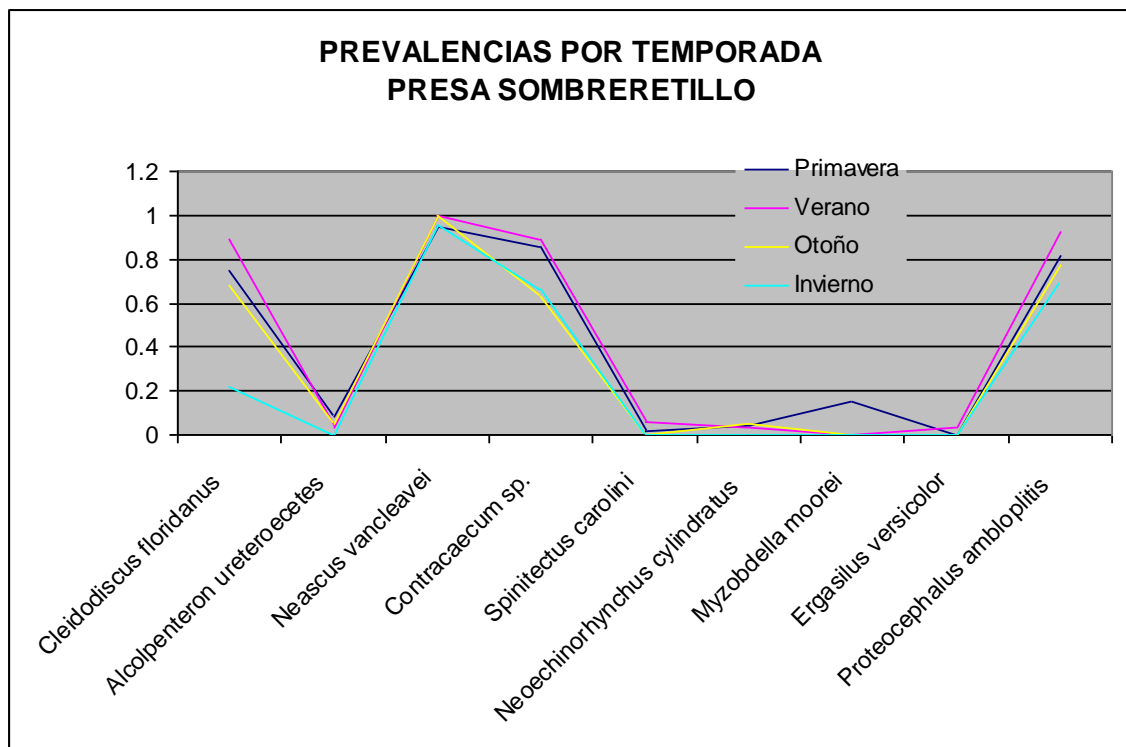


Tabla 24.- Intensidad media por temporada en la presa Sombreretillo

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	125.32	277.07	51.53	37
<i>Alcolpenteron ureteroecetes</i>	2	1	2	0
<i>Neascus vancleavei</i>	96.76	135.41	43.47	37.92
<i>Contracaecum</i> sp.	13.2	11.46	5.08	4.11
<i>Spinitectus carolini</i>	1	4	0	0
<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>	1	1	1	0
<i>Myzobdella moorei</i>	1.28	0	0	0
<i>Ergasilus versicolor</i>	0	2	0	0
<i>Proteocephalus ambloplitis</i>	8.56	7.85	26.26	5.57

Fig. 42 Intensidad media por temporada en la presa de Sombreretillo

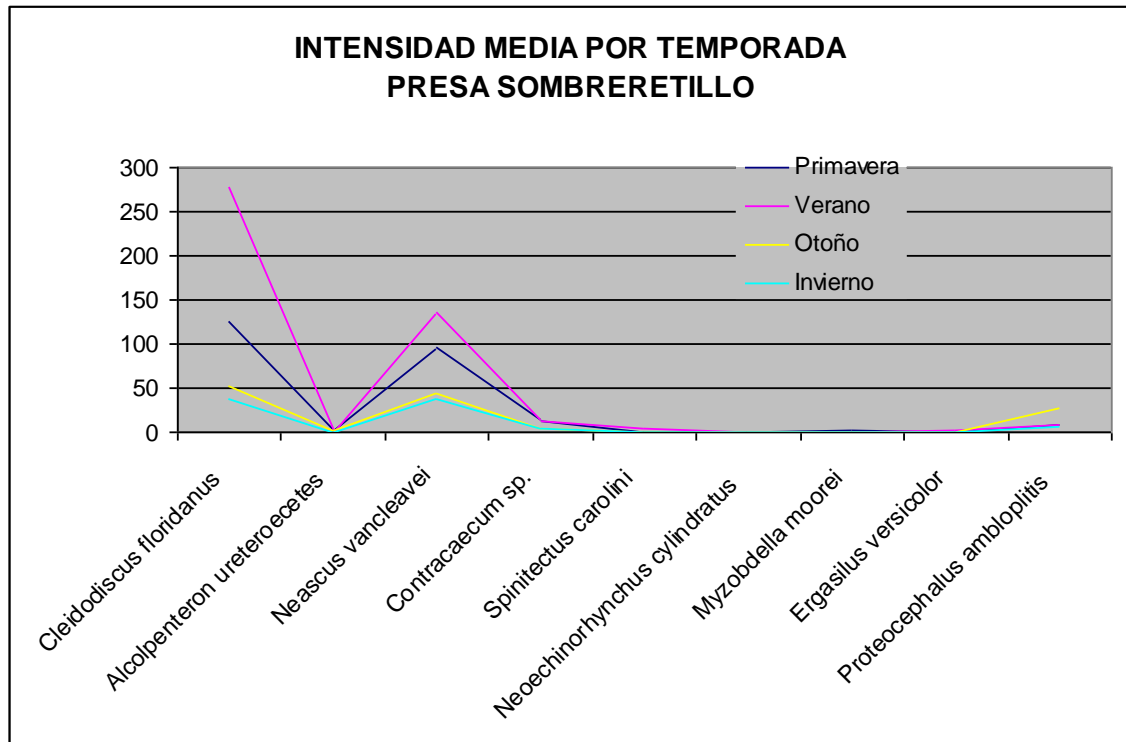


Tabla 25.- Abundancia por temporada en la presa Sombreretillo

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>Cleidodiscus floridanus</i>	94.68	248.41	35.26	8.22
<i>Alcolpenteron ureteroecetes</i>	0.17	0.03	0.1	0
<i>Neascus vancleavei</i>	92.46	135.41	43.47	36.51
<i>Contracaecum</i> sp.	11.44	10.27	3.21	2.74
<i>Spinitectus carolini</i>	0.02	0.27	0	0
<i>Neoechinorhynchus cylindratus</i>	0.04	0.03	0.05	0
<i>Myzobdella moorei</i>	0.02	0	0	0
<i>Ergasilus versicolor</i>	0	0.06	0	0
<i>Proteocephalus ambloplitis</i>	7.04	7.31	20.73	3.92

Fig. 43 Abundancia por temporada en la presa Sombreretillo

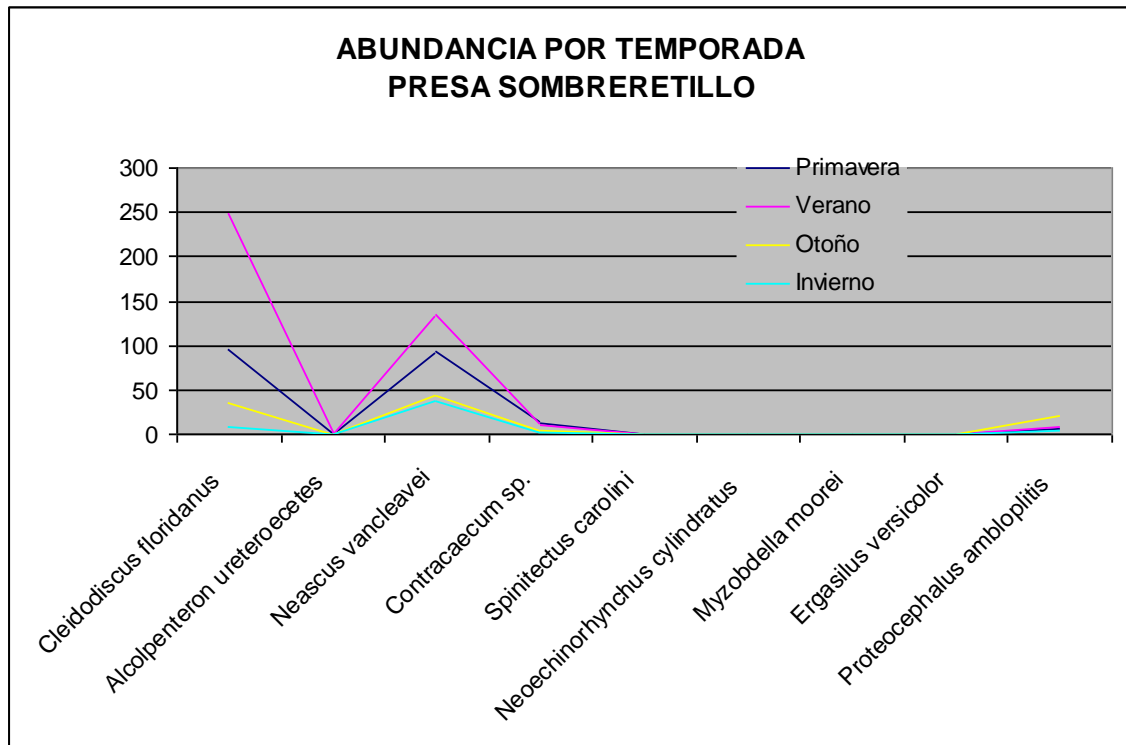


Tabla. 26.- Asociación entre la presencia de los parásitos con su prevalencia abundancia e intensidad en la presa Mariano Escobedo “Sombreretillo”.

	PREVALENCIA	ABUNDANCIA	INTENSIDAD
<i>Acolpenteron ureterocestes</i>	3,4	3	
<i>Cleidosiscus floridanus</i>		1,2,4	1,2,4
<i>Neascus vancleavei</i>	3,1,2	1,2,4	1,2,4
<i>Spinitectus carolini</i>	3,4	3,4	3,4
<i>Contracaecum</i> sp.	1,2,4	1,2	1,2
<i>Neoechinorhynchus cilindratus</i>	1,4	1,2,4	

Asociación Positiva (en negro)

Asociación negativa (en rojo)

1 =Talla

2 = Peso

3.= Sexo

4 = Factor de Condición (K)

Acolpenteron ureterocestes presentó una correlación negativa (a mayor talla menor número de parásitos) entre la prevalencia, el sexo y el factor de condición

Cleidosiscus floridanus presentó asociación positiva (a mayor talla del pez mayor número de parásitos) entre la abundancia y la intensidad con la talla, peso y factor de condición

Neascus vancleavei presentó asociación positiva entre la prevalencia y el sexo, la abundancia y la intensidad con la talla , el peso y el factor de condición. Y una asociación negativa entre la Prevalencia y la talla y el peso

Spinitectus carolini presentó asociación positiva entre la prevalencia , la abundancia y la intensidad con el sexo y el factor de condición.

Contracaecum sp. presentó asociación positiva entre la prevalencia , la intensidad y la abundancia con la talla y el peso además entre la prevalencia y el factor de condición.

Neoechinorhynchus cilindratus presentó asociación negativa entre la prevalencia y la abundancia con la talla y el factor de condición , además entre la abundancia y el peso

Asociación positiva: cuando una variable se incrementa la otra también.

Asociación negativa cuando una variable se incrementa la otra disminuye.

8. DISCUSION

El registro helmintológico de los peces colectados en los diferentes embalses para este trabajo consta de 12 especies distribuidas de la siguiente manera: Laguna de Salinillas con: 2 trematodos monogéneos, 1 trematodo digeneo, 3 nematodos, 1 acantocéfalo, 1 hirudineo y 1 crustáceo; Presa Sombreretillo con 2 trematodos monogéneos, 1 trematodo digeneo, 1 cestodo, 2 nematodos, 1 acantocéfalo, 1 hirudineo y un crustáceo; Presa La Boca con 2 monogeneos, 1 digeneo, 1 cestodo, 1 nematodo 1 acantocéfalo, 1 hirudineo y 1 crustáceo; presa Cerro Prieto con 2 monogeneos, 1 digeneo, 2 nematodos, 1 acantocéfalo, 1 hirudineo y 1 crustáceo; presa el Cuchillo 2 monogeneos, 1 digeneo, 1 cestodo, 2 nematodos 1 acantocéfalo, 1 hirudineo y 1 crustáceo. (Tabla 1).

El total de las especies descritas en este trabajo ya han sido previamente reportadas en la lobina. Las siguientes especies de helmintos, amplían su distribución: Trematodos: *Cleidodiscus floridanus*, *Phyllodistomum perarsei*, *Acolpenteron ureteroecetes*, *Neascus vancleavei*, Cestodo *Proteocephalus ambloplitis*, Nematodos como *Contracaecum* sp., *Spinitectus carolini*, *Philometra nodulosa*, Acantocéfalos, *Arhythmorhynchus* sp.y *Neoechinorhynchus cylindratus*, Hirudineo, *Myzobdella moorei*, y Crustáceo, *Ergasilus versicolor*

Los helmintos encontrados son comunes, ya que los tremátodos monogéneos tienen un ciclo biológico directo y con respecto a los demás, los hospederos intermediarios o bien los estadios larvarios libres en plancton, coexisten dentro del hábitat que ocupan los peces. Sin embargo es interesante notar la baja presencia de tremátodos monogéneos, lo que tal vez sea debido a la competencia con otros ectoparásitos como copépodos, que se encontraron en grandes cantidades. Dyer et al. (1989) mencionan en un estudio de monogéneos de peces marinos de Japón, encuentran que todas las 21 especies positivas para estos parásitos, presentaron solo una especie. Esto puede deberse posiblemente al

hecho de que al ser los embalses un ambiente casi cerrado, las fases larvarias de los tremátodos tienen más a su alcance los hospederos, facilitando la infección.

Nuestros resultados son semejantes a los reportados por Villanueva en el 1994 al reportar a 2 tremátodos (*Neascus* sp. y *Clinostomum* sp.) y un nematodo (*Contracaecum* sp.) parasitando a la lobina en la Laguna de Salinillas, nosotros encontramos 2 tremátodos monogéneos (*Cleidodiscus floridanus* y *Phyllodistomum perarsei*), 1 digéneo (*Neascus vancleavei*) y 3 nematodos (*Contracaecum* sp., *Spinitectus carolini* y *Philometra nodulosa*).

La mayoría de los parásitos encontrados, se presentaron en su fase adulta a excepción del tremátodo digéneo que ubicamos como la metacercaria *Neascus vancleavei*, la larva del nemátodo *Contracaecum* sp., y el cistacanto *Arhythmorhynchus* sp. Esto nos indica que solamente el 25% de las especies encontradas está compuesto por larvas, por lo que el papel que juegan los peces, como hospederos definitivos de parásitos es mayor que el que juegan como hospederos intermediarios (Castillo-Sánchez, 1994; León-Regagnón et al., 1997).

Villanueva en 1993 menciona a *Cleidodiscus floridanus* y a *Ergasilus versicolor* con mayor prevalencia y abundancia en el verano y a *Myzobdella moorei* en primavera en la Laguna de Salinillas lo cual concuerda con nuestro estudio para *C. floridanus* en prevalencia pero no en la abundancia y concuerda con *E. versicolor* en prevalencia y abundancia, además *M. moorei* presentó mayor abundancia en el otoño.

Las larvas del nemátodo *Contracaecum* sp. también se encontró dentro de los que presentaron mayor abundancia y prevalencia, además de parasitar a la especie de hospedero estudiado en todos los embalses, indica que en sus etapas juveniles, estos peces sirven como una vía para que los helmintos lleguen a sus hospederos definitivos, las aves ictiófagas. Yamaguti (1968).

La metacercaria del trematodo digeneo *Neascus vancleavei* se encontró con la más alta prevalencia en todos los embalses estudiados.

Lemly y Esch en 1982 mencionan que la prevalencia de quistes del trematodo *Uvulifer ambloplitis* en la lobina no excedió del 26% en cualquier mes del año y la intensidad no excedió de 12 quistes por pez; nosotros encontramos el quiste de la metacercaria *Neascus vancleavei* con la mayor intensidad en la laguna de Salinillas (88.52), seguido por Sombreretillo (84.61), el Cuchillo (83.75), Cerro Prieto (46.32) y La Boca (15.44).

Eure y Esch en 1974 mencionan que los helmintos parásitos (cestodos, nematodos y trematodos) de su estudio mostraron un definido cambio estacional en la intensidad de infección pero no en la incidencia de la infección, las máximas cargas de parásitos fueron de diciembre a marzo; esto concuerda con lo encontrado por nosotros en los diferentes embalses.

Gilliland y Muzzall (2004), mencionan en su estudio que la intensidad media de la infección por *Proteocephalus ambloplitis* era mas intensa en el hígado y el mesenterio de la lobina, lo cual concuerda con lo observado por nosotros.

El trematodo *Pyllodistomum pearsei* solo lo encontramos en primavera y verano por lo que concuerda con lo mencionado por Elkins (1976) al no encontrar una periodicidad discernible.

En nuestro estudio encontramos que los trematodos tienen la mas alta prevalencia seguidos por los nematodos en todos los embalses y los demás grupos variaron dependiendo del embalse. Okaka (1999) menciona en su investigación de los helmintos parásitos de los peces *Barbus* sp. y *Xenomystus* sp. encontró que los nematodos tienen la mas alta prevalencia, mientras que los trematodos presentaban la menor.

Jaime en 1994 encuentra en *Lepomis macrochirus* en Salinillas una mayor abundancia de *Proteocephalus* sp. en primavera y verano; esto concuerda con lo encontrado por nosotros en la presa de la Boca pero no así para Sombreretillo que nuestra máxima abundancia fue para otoño.

Martins, et al en 2000 encuentran al acantocéfalo *Neoechinorynchus curemai* con una prevalencia del 83.3% en el intestino del pez *Prochilodus lineatus*; esto no concuerda con lo encontrado por nosotros en los diferentes embalses ya que presento un 65% en Cerro Prieto, 49% en la Boca, un 15.3% en el Cuchillo y 3% en Sombreretillo, las mas altas prevalencias se mostraron en los embalses mas antiguos del estado.

Pracheil,et al en 2005 concluyen en su estudio que la comunidad de helmintos en los peces de un año de edad fue dominada por nematodos, esto concuerda con lo reportado por nosotros en los diferentes embalses.

Wilson y Camp (2003) estudiaron 50 peces del genero *Lepomis macrochirus* encontrando que *Proteocephalus* sp presento una muy baja prevalencia, intensidad media y abundancia, los nematodos *Spinitectus carolini* y *Camallanus oxycephalus* presentaron una alta prevalencia y similar intensidad media y abundancia, la intensidad de *S. carolini* se incrementa con la longitud del hospedero. Nosotros encontramos una alta prevalencia de *Proteocephalus ambloplites* solo en la presa de Sombreretillo, en los demás embalses presento una baja prevalencia, la intensidad no se incremento con la talla ni con el peso. En cuanto a *S. carolini* su prevalencia fue baja en todos los embalses y su prevalencia se incrementa con el peso y la talla en la Laguna de Salinillas y en la presa el Cuchillo-Solidaridad.

Salazar en el 2000 menciona en su estudio sobre la lobina negra en la presa El Cuchillo-Solidaridad que la metacercaria *Neascus* sp. presentó una relación altamente significativa con la talla del pez. Sin embargo nuestros resultados no concuerdan con lo anterior al encontrar una relación negativa entre la prevalencia, abundancia e intensidad con el peso, además entre la abundancia y la talla

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se estableció el registro helmintológico para la lobina negra (pez de importancia deportiva) en algunos de los embalses mas importantes del estado de Nuevo León, México, el cual estuvo compuesto por 11 especies: 2 tremátodos monogéneos, 2 tremátodo digéneo, 3 nemátodos, y 2 acantocéfalos, 1 hirudíneo y 1 crustáceo.

Se analizaron 11 especies de helmintos en la lobina de las 122 mencionadas por Jiménez, et al (1985), lo que hace necesario el continuar analizando esta especie, así como algunos otros embalses en el estado.

Se realizó el primer registro de localidad para algunas de las especies mencionadas

Las especies más importantes por los valores de abundancia y prevalencia fueron los tremátodos *Neascus vancleavei* y *Cleidodiscus floridanus* y las larvas del nemátodo *Contracaecum* sp. El encontrar a éste último en todas las presas estudiadas, indica el valor que tienen estos peces en la transmisión del parásito a sus hospederos intermediarios.

En los resultados de este estudio no se encontraron helmintos que puedan causar infecciones en humanos, la presencia de las larvas de nemátodos *Contracaecum* sp., -el cual según Schaum y Müller, 1967, mencionado por Fagerholm (1988), solo infecta raramente al hombre-, implica un problema clínico potencial en la zona. Debido a esto, es necesario realizar estudios que se enfoquen principalmente en los estadios larvarios de helmintos, que incluyan otros hospederos.

Los parásitos que se encontraron en este estudio, son eliminados junto con las vísceras en las que se hallaron (branquias, intestino, etc.) por lo que no afectan la calidad sanitaria de los peces,

Algunos investigadores mencionan que los acantocéfalos pueden afectar el potencial reproductivo de los peces, nosotros encontramos al acantocéfalo *Neoechinorhynchus cylindricus* en intestino, creemos que debe continuarse el estudio para poder afirmar lo anterior.

Se encontró al trematodo monogeneo *Acolpenteron ureteroecetes* que se localiza en los uréteres y los tubulos renales que causa altas mortalidades en sistemas de cultivo de crías de lobina, Bunkley (1994) y Petri (2001). Se recomienda realizar estudios en busca de esos parásitos en las piscifactorías para no extenderlos en otros embalses.

La presencia de cantidades altas de copépodos adheridos a las lamelas branquiales puede provocar la muerte de los peces al interferir con el intercambio de oxígeno, esto se observa de manera muy fuerte en los sistemas de cultivo, Bunkley (1994) por lo que es importante el conocer la presencia de ellos para poder eliminarlos.

En infestaciones masivas de sanguijuelas estas producen anemia y muerte por la perdida de la sangre en el pez, además después de producir la herida facilita la invasión secundaria por bacterias y virus. Noga, et al (1990).

10. LITERATURA CITADA

- Aloo P. A. 1999. Ecological studies of helminth parasites of the largemouth bass, *Micropterus salmoides*, from Lake Naivasha and the Olkaria Bay, Kenya. The Onderstepoort Journal of Veterinary research; 66,(2): 73-9
- Amin, O. M. and Dezfouli, B. S. 1995. Taxonomic notes on *Polyacanthorhynchus kenyensis* (Acantocephala: Polyacanthorhynchidae) from Lake Naivasha, Kenya. J. Parasitol. 81(1):76-9.
- Bunkley-Williams, L. and E. H. Williams, Jr. 1994. Parasites of Puerto Rican Freshwater Sport Fishes. Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources, San Juan PR and Department of Marine Sciences, University of Puerto Rico, Mayaguez., PR. 168 p., 179 drawings and 2 maps.
- Bush, A. O.; J. M. Aho y C. R. Kennedy. 1990. Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness. Evolutionary Ecology. 4:1-20.
- Bykhouskaya-Pauloskaya, I. E. 1964. Key to parasites of Freshwater Fish of the USSR. Academy of Sciences Zoological Institute. Keys to Fauna of USSR, 80: 745-806.
- Calzada-Rodríguez, Ma. A. 1993., Algunos parásitos de la carpa (*Cyprinus carpio*) y de la cuchilla (*Dorosoma cepedianum*) de la Laguna de Salinillas municipio de Anáhuac, N. L. México. UANL. FCB. Tesis Profesional. Inédita.
- Canales-Cruz, E. 2002. Metazoarios parásitos de la carpa común *Cyprinus carpio* Linneo, 1758, en las presas el Cuchillo – Solidaridad y José López Portillo (Cerro Prieto), localizadas en el estado de Nuevo León, México. Tesis Profesional. Inédita.
- Castillo-Vázquez, B. 2001. Metazoarios parásitos de la Tilapia (*Sarotherodon* sp.) en las presas el Cuchillo–Solidaridad y José López Portillo “Cerro Prieto”, Nuevo León. Tesis Profesional. Inédita.

- Cloutman, D. G. and Becker, D. A. 1977. Some ecological aspects of *Ergasilus centrarchidarum* Wright (Crustacea: Copepoda) on largemouth and spotted bass in Lake Fort Smith, Arkansas. J. Parasitol., 63(2):372-6.
- Collins, M. R., and Janovy, J. Jr. 2003. Host specificity among Ancyrocephalinae (Monogenoidea) of Nebraska sunfish. J. Parasitol 89(1):80-3.
- Conroy, D.A. y G. Armas de Conroy. 1987. Manual de Métodos de Diagnóstico en Ictiopatología con Especial Referencia a los salmónidos. FAO/Programa Cooperativo Gubernamental GCP/RLA/075/ITA. Apoyo a las Actividades Regionales de Acuicultura para América Latina. Documento de Campo No. 4.22-23.
- Coz-Rakovac, R., I. Strujak-Perovic, N. Topic Popovic, M. Hacmanjek, B. Simpraga, E. Teskeredzic. 2002. Health Status of wild and cultured sea bass in The Northern Adriatic Sea. Vet. Med. Czach, 47, 2002 (8):222-226.
- Cruz-Reyes, A. 1993. Parasitismo y biodiversidad en el reino animal. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Vol. Esp. (XLIV):59-66.
- Dechtiar, A. O. 1972. New Parasite Records for Lake Erie Fish. Great Lakes Fishery Comisión, Technical Report No. 17.
- Díaz Núñez C. G. 1993. Obtención de *Postodiplostomum minimum* en forma experimental a partir de sus metacercarias *Neascus vancleavei*. UANL. FCB. Tesis Profesional. Inédita
- Dronen N. O. Jr., H. T. Underwood, and M. T. Suderman, 1977. *Textrema hopkinsi* gen. et sp. n. (Digenea: Cryptogonimidae) from the largemouth bass of central Texas. J. Parasitol. 63(2):282-4.

- Durborow, R. M., W. A. Rogers, y P. H. Klesius, 1988. Interaction of Bass Tapeworm, *Proteocephalus ambloplitis*, and *Neoechinorhynchus* sp. (Acantocephala) in Largemouth Bass, *Micropterus salmoides*. J. Parasitol., 74(6), pp. 1056-1059.
- Elkins, C. A., and K. C. Corhum. 1976. Growth dynamics and seasonal prevalence of *Crepidostomum isostomum* and *Phyllodistomum pearsei* in *Aphredoderus sayanus*. Journal of Wildlife Diseases, 12(2), 1976, pp 208-214.
- Eure, H. E. and G. W. Esch. 1974. Effects of thermal effluent on the Population Dynamics of Helminth Parasites in Largemouth Bass. P. 207-215. In Thermal Ecology, Ed. J. W. Gibbons and R. R. Sharitz CONF 730505. Atomic Energy Commission.
- Eure, H. 1976. Seasonal abundance of *Neoechinorhynchus cylindratus* taken from largemouth bass (*Micropterus salmoides*) in a heated reservoir. Parasitology. 73(3):355-70.
- Fagerholm, H. P. 1988. Incubation in rats of a nematodal larva from cod to establish its specific identity: *Contracaecum osculatum*, (Rudolphi). Parasitology Research. 75:57-63.
- Gilliland III, Merritt G. and Patrick M. Muzzall. 2004. Microhabitat análisis of Bass Tapeworm, *Protocephalus ambloplitis* (Eucestoda: Proteocephalidae), in Smallmouth Bass, *Micropterus dolomieu*, and Largemouth Bass, *Micropterus salmoides*, from Gull Lake, Michigan, USA. Comp. Parasitol. 71(2), 2004, pp. 221-225.
- Goede, R. W. and B. A. Barton. 1990. Organismic Indices a Autopsy-Based Assessment as Indicators of the Health an condition of Fish American Fisheries Symposium 8: 93-108.
- Guzmán-Arroyo, M., J. L., Rojas-Galaviz,, F., Vera-Herrera,. 1979. Crecimiento y Aspectos Poblacionales de la Lobina Negra *Micropterus salmoides* Lacépede en el Lago de Camécuaro Michoacán (Pisces: Centrarchidae). An. Centro Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 6 (1) : 53-68 (1979).

- Hayden K. J. and Rogers, W. A. 1998. *Neoergasilus japonicus* (Poecilostomatoida: Ergasilidae), a parasitic copepod new to North America. J. Parasitol. 84(1):88-93.
- Helfrich, Louis A. 1997. Freshwater Fish Farming in Virginia: Selecting the Right Fish to Raise. Publication No. 420-010. Virginia Cooperative Extension.
- Hoffman, D. G. 1967. Parasites of the North American Freshwater Fishes. Univ. California. Press. pp.249-250.
- Hudson, P. L. and C. A. Bowen, II. 2002. First record of *Neoergasilus japonicus* (Poecilostomatoida: Ergasilidae), a parasitic copepod new to the Laurentian Great Lakes. J. Parasitology 88(4): 657-663.
- Ishida, K.; T. Kubota,; S. Matsuda; H. Sugaya; M. Manabe; K. Yoshimura, 2003. A human case of gnathostomiasis nipponica confirmed indirectly finding infective larvae in leftover largemouth bass meat. J. Parasitol. 89(2): 407-409 2003.
- Jaime-Cavazos D. I. 1994. Estudio de Helminthos Endoparásitos de *Lepomis megalotis* de la Laguna de Salinillas Anáhuac, N. L. México. UANL. FCB. Tesis Profesional. Inédita
- Jiménez, G., F., L. Galaviz S., F. Segovia S. 1985. Parásitos y Enfermedades de la Lobina. FONDEPESCA/U. A. N. L., México. pp. 11 – 172.
- Jiménez G., F., L. Galaviz S., F. Segovia S., H. Garza F. y P. Wesche E. 1986. Parásitos y enfermedades del bagre. Publicación Técnica No. 1, Segunda Edición. FCB, UANL-FONDEPESCA. 239.
- Lamothe-Argumedo, R., L. García-Prieto, D. Osorio-Sarabia y G. Pérez-Ponce de León. 1997. Catálogo de la Colección Nacional de Helminthos. Universidad Nacional Autónoma de México. 211.

- Lamothe-Argumedo, R.; F. Alarcon-Oceguera & R. M. Sánchez-Manzano. 2001. Gnatostomiasis ocular. Un caso mas registrado en México. Rev. Mex. Pat. Clin. 48: 219-222.
- Lawler, G. H. 1969, Aspects of the biology of *Trianophorus nodulosus* in yellow perch, *Perca flavescens* in Hemming Lake, Manitoba. J. Fish. Res. Bd. Canada 26(4):825-831
- Lemly, A. D. and G. W. Esch. 1984. Population Biology of the Trematode *Uvulifer ambloplitis* (Hughes, 1927) in Juvenile Bluegill Sunfish, *Lepomis macrochirus*, and Largemouth Bass, *Micropterus salmoides*. J. Parasit. 70(4), pp. 466-473.
- León-Régagnon, V., G. Pérez-Ponce de León y R. Lamothe-Argumedo. 1997. Hemiuriformes de peces marinos de la Bahía de Chamela, México con la descripción de una nueva especie del género *Hysterolecitha* (Digenea: Hemiuridae: Lecithasterinae). Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica. 68(1):1-34.
- Lock, Joe T. 1988. Largemouth Bass, Biology and Life History. (Southern Regional Aquaculture Center) S R A C. Publicacion No. 200 and 201.
- López J., S. Estudio Taxonómico de algunos Hirudineos en México. Tesis. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México. Pp. 100-114.
- Petrie-Hanson L. 2001. First Reported Mortality and Associated Pathology Attributed to *Acolpenteron ureteroecetes* in Largemouth Bass. Journal of Aquatic Animal health 200.;13:364-367.
- Magurran, A. E. 1989. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vedral. Barcelona, España, pp. 200.
- Martins, M. L., R. Y. Fujimoto, P. M. Andrade, and M. Tavares-Dias. 2000. Recent Studies on *Neoechinorhynchus curemai* Noronha, 1973 (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae),

in *Prochilodus lineatus* Valenciennes, 1836, From Volta Grande Reservoir, MG, Brazil.
Rev. Bras. Biol.vol 60 No. 4 Sao Carlos Nov. 2000.

Mattheis T., P. M.; R.Kruger and T. Meinelt. 1999. Seasonal dynamics of *Phyllodistomum folium* (von Olfers, 1816) (Trematoda, Gorgoderidae) in blue bream, *Abramis ballerus* (L.) and ruffe, *Gymnocheilus cernuus* (L.) from the Oder River (Germany/Poland).
Acta Parasitologica 44(3):165-169

Matthey, R. 1963. Rapport sur les maladies des poissons en Suisse. Bull. Off. Int. Epizoot.
59(1/2):121-126.

Mendoza-Garfias, B. and Pérez-Ponce de León, G. 2005. *Phyllodistomum centropomi* sp. n. (Digenea: Gorgoderidae), a parasite of the fat snook, *Centropomus parallelus* (Osteichthyes: Centropomidae), in the Papaloapan River at Tlacotalpan, Veracruz State, Mexico. Zootaxa 1056:43-51.

McDonald, T. E. and Margolis, L. 1995. Synopsis of the parasites of fishes of Canada: Supplement (1978-1993). Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 122:265 p.

Miranda, L. E. And R. J. Muncy, 1987. Spawning Sequence of Largemouth Bass, Bluegill and Gizzard Shad. Proc. Annu. Conf. Southeast. Assoc. Fish and Wildl. Agencies 41: 197 – 204.

Moravec, Frantisek. 1994. Parasitic Nematodes of Freshwater Fishes of Europe. Academic Praga Netherlands.256-257, 366-367.

Muzzall P. M., and Gilliland, M. G. 2004. Occurrence of acanthocephalans in largemouth bass and smallmouth bass (Centrarchidae) from Gull Lake, Michigan. J. Parasitol Jun; 90(3):663-4.

- Noga, E. J.; Bullis, R. A. and Millar G. C. 1990. Epidemic oral ulceration in largemouth bass (*Micropterus salmoides*) associated with the leech *Myzobdella lugubris*. J. Wildl. Dis. 26(1):132-4.
- Okaka C. E, and J. E. Akhigbe. 1999. Helminth parasites of some tropical freshwater fish from Osse river in Benin, Southern Nigeria. Tropical Freshwater Biology. Vol:8, 41-48.
- Olson, P. D. and Nickol, B. B. 1996. Comparison of *Leptorhynchoides thecatus* (Acantocephala) recruitment into green sunfish and largemouth bass populations. J. Parasitol. 82(5):702-6.
- Ortiz-Rosales, J., J. R. Ramírez-Ochoa, E. A. Sosa-Pérez, R. Alva-Alva, J. U., Paz Hernández. 1998. Diagnostico Socioeconómico y Pesquero de la Presa José López Portillo (Cerro Prieto), Municipio de Linares, N. L. SEMARNAP.
- Ortiz-Rosales, J., J. R. Ramírez-Ochoa, E. A. Sosa-Pérez y R. Alva-Alva. 1999. Embalses Susceptibles para el Desarrollo del Sector Pesquero en Nuevo León. SEMARNAP.
- Palmieri, J. R., R. A. Heckmann and R. S. Evans, 1977. Life history and habitat analysis of the eye fluke *Diplostomum spathaceum* (trematoda: diplostomatidae) in Utah. J. Parasitol. 63(3):427-9.
- Pérez-Ponce de León, G., L. García-Prieto, Osorio - Sarabia, D. y León-Regagnon, V. 1996. Listado Faunístico de México. VI Helmintos Parásitos de Peces de Aguas Continentales de México. Instituto de Biología. UNAM, pp.7- 100.
- Petrushevski, G. K. And S. S. Shulman. 1961. The parasitic disease of fishes in the natural waters of the USSR. In. Parasitology of Fishes. Editors: Dogiel, V. A., G. K.

Pracheil, B. M., G. E Mestl, P. M. Muzzall. 2005. Metazoan Parasites of Young-of-the-Year Paddlefish from Lewis and Clark Lake, Nebraska, USA. *Journal Comparative Parasitology* Vol:72 Issue: 2 Pages 227-229.

Ramírez-Cavazos., C. M. 2002. Metazoarios parásitos de *Ictalurus punctatus* Rafinesque, 1818 en las presas José López Portillo (Cerro Prieto) y el Cuchillo – Solidaridad, localizadas en el estado de Nuevo León, México. Tesis Profesional. Inédita.

Rogers, W. A. 1967. Studies on Dactylogyridae (Monogenea) with descriptions of 24 new species of *Dactylogyrus*, 5 new species of *Pellucidhaptor*, and the proposal of *Aplodiscus* gen. n. *Journal of Parasitology*. 53(3):501-524.

Salazar Valenzuela, F. 2000. Helmintos Endoparásitos de la Lobina negra *Micropterus salmoides* (Lacépède 1939) en la Presa “El Cuchillo-Solidaridad” China, Nuevo León, México y su relación con algunos factores bióticos. UANL. FCB. Tesis profesional de Licenciatura. Inédita

Salgado-Maldonado, G., G. Cabañas-Carranza, E. Soto-Galera, R. F. Pineda-López, J. M. Caspeta-Mandujano, E. Aguilar-Castellanos and N. Mercado-Silva. 2004. Helminth Parasites of Freshwater Fishes of the Pánuco River Basin, East Central México. *Comp. Parasitol.* 7(12), pp 190-202.

Salgado-Maldonado, G., N. Mercado-Silva, G. Cabañas-Carranza, J. M. Caspeta-Mandujano, R. Aguilar-Aguilar and L. I. Iñiguez-Dávalos. 2004. Helminth Parasites of Freshwater Fishes of the Ayuquila River, Sierra de Manantlán Biosphere Reserve, West Central Mexico. *Comp. Parasitol.* 71(1).2004, pp. 67-72.

Shu, X.; Jin XieLi; Dia Zhen Yan; Liu HongQi; Xiao KeYu. 1998. A study on the lernaeciosis of large-mouth bass. *Journal of Hunan Agricultural University* 24(5): 401-403. 1998.

Sindermann, C. R. 1970. *Principal Diseases of Marine Fish and Shellfish*. Academic Press. 52

- Sokolov, V. A. y R. M. Wong. 1974. Programa General para las Investigaciones de los peces pelágicos del Golfo de California. Prog. Inv. y From. Pesq. México / PNUD / FAO, CEPM: 3:51 p.
- Szalai, A. J. and T. A. Dick, 1990. *Proteocephalus ambloplitis* and *Contracaecum* sp. From Largemouth Bass (*Micropterus salmoides*) Stocked into Boundary Reservoir, Saskatchewan. J. Parasitol. 76(4) pp. 598-601.
- Taubert, B. D. and J. A. Tranquilli 1982. Verification of the Formation of Annuli in Otoliths of Largemouth Bass. Transactions of the Fisheries Society. 111: 531 – 534.
- Thatcher, Vernon E. 1991. Amazon Fish Parasites. Amazoniana, 11(3/4):530-531
- Thoesen, J. C. Editor. 1994. Suggested Procedures for the Detection and Identification of Certain Finfish and Shellfish Pathogens. 4th de. Version 1.
- Torres-Morales, M. y L. A. Barajas Martínez. 2000. Ecología Pesquera de la Presa José S. Noriega, “Los Mimbres” Gral. Terán, Nuevo León, México. Comité de Recursos Pesqueros de Nuevo León. U. A. N. L.
- Valdés-Revilla, I. 1993. Investigación de la flora bacteriana presente en bagre de canal *Ictalurus punctatus* procedentes de la Laguna de Salinillas, Anáhuac, Nuevo León, México. UANL. FCB. Tesis Profesional. Inédita
- Villanueva-Balboa, L. C. 1993., Estudio de la prevalencia de ectoparásitos en la Lobina negra (*Micropterus salmoides*) Lacépède 1993, en la Laguna de Salinillas, Anáhuac, Nuevo León, México.. UANL. FCB .Tesis Profesional. Inédita

- Villanueva B., J. A. 1994. Estudio de la prevalencia de endoparásitos en la lobina negra (*Micropterus salmoides*) Lacépede 1939 en la Laguna de Salinillas, Anáhuac, N. L. México. UANL. FCB. Tesis Profesional. Inédita
- Viozzi, Gustavo P., and Norma L. Brugni,. 2003. *Acolpenteron australe* sp. N. (Dactylogyridae: dactylogyridae), a new specie from the ureters of *Percichthys trucha* (Perciformes: percichthyidae) in Patagonia (Argentina). Folia Parasitologica 50:105-180,2003.
- Sharon-Camp, W. and Joseph W. 2003. Helminths of Bluegills *Lepomis macrochirus*, from a Northern Indiana Pond. Journal Comparative Parasitology Vol:70 Issue:1 88-92
- Yamaguti, S. 1958. Sistema Helminthum. Vol. I The Digenetic Trematodes of Vertebrates, Part. I. Interciencia Publishers Inc., New York, London, pp. 1-390.
- Yamaguti, S. 1959. Systema Helminthum. Vol II. The Cestodes of Vertebrates. Interscience Publ, New York. 860.
- Yamaguti, S. 1961. Systema Helminthum. Vol III. Nematodes. Interscience Publ, New York. 1261.
- Yamaguti, S. 1963. Sistema Helminthum, Volume IV, Monogenea and Aspidocotylea. Interscience Publishers. John Wiley & Son Inc. pp. 1 – 127.
- Yamaguti, S. 1963. Systema Helminthum. Vol. V. Acanthocephala. John Wiley and Sons, Inc. 163.
- Yamaguti, S. 1968. Systema Helminthum. Vol IV. Monogenea and Aspidocotyla. Interscience Publ, New York. 699.
- Zar J., H., 1999. Bioestatistical Analysis. 4ª Edición, Editorial Prentice Hall. U. S. A. Pp. 141-145.

